บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 ผลของสารช่วยหมักต่อองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารูซี่หมัก

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment คือ หญ้ารูซี่หมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% (Treatment 1) หญ้ารูซี่หมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% + กากมะพร้าว 5% (Treatment 2) หญ้ารูซี่หมักร่วมกับกากมะพร้าว 5% (Treatment 3) และหญ้ารูซี่หมักร่วมกับยูเรีย 3% + รำละเอียด 3% (Treatment 4) พบว่าหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกันดังแสดงในตาราง 15 ซึ่งสังเกตได้ว่าหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีองค์ประกอบทางเคมี คือ โปรตีนรวม, ไขมัน, เถ้า และ ลิกนิน สูงกว่าหญ้ารูซี่ในสภาพสดก่อนหมักทั้งนี้เนื่องมาจากหญ้ารูซี่หมักในการทดลองครั้งนี้ได้หมักร่วมกับสารเสริมที่มีส่วนช่วยเพิ่มโภชนะดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นกากน้ำตาล, กากมะพร้าว, ยูเรีย และ รำละเอียด ซึ่งโดยทั่วไปแล้วธรรมชาติของพืชหมักถ้าไม่มีการเสริมสารเสริมเพื่อเพิ่มโภชนะแล้วจะมีคุณค่าทางโภชนะ หรือมีองค์ประกอบทางเคมีของพืชหมักดังกล่าวต่ำกว่าพืชสดเนื่องจากเกิดการสูญเสียโภชนะไปในระหว่างขบวนการหมัก (McDonald *et al*., 1995) ส่วนวัตถุแห้ง, คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย เยื่อใยที่ละลายในด่าง และเยื่อใยที่ละลายในกรดของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment ในการทดลองครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าหญ้ารูซี่ในสภาพสด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ McDonald *et al.* (1995) ที่รายงานว่า ในระหว่างขบวนการหมักจะเกิดการสูญเสียคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ไปเป็นบางส่วน รวมถึงวัตถุแห้ง นอกจากนี้ปัจจัยอีกประการที่มีผลทำให้พืชหมักเกิดการสูญเสียวัตถุแห้งได้คือ การตากหรือการผึ่งพืชก่อนหมักโดยพบว่าถ้าตากหรือผึ่งพืชก่อนหมักนานเท่าใดก็ยิ่งเกิดการสูญเสียวัตถุแห้งมากขึ้นตามลำดับเช่นกัน

5.2 ผลของสารช่วยหมักต่อการสูญเสียวัตถุแห้ง และลักษณะทางกายภาพของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment

จากตาราง 16 พบว่าการเสริมสารช่วยหมักในการทดลองครั้งนี้คือ กากน้ำตาล 5%(Treatment 1) กากนน้ำตาล 5% + กากมะพร้าว 5% (Treatment 2) กากมะพร้าว 5% (Treatment 3) และยูเรีย 3% + รำละเอียด 3% (Treatment 4) นั้นทำให้หญ้าหมักมีวัตถุแห้งเท่ากับ 28.15, 32.45, 25.52, และ 25.91 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับซึ่งเหมาะสำหรับการหมัก เพราะวัตถุแห้งของพืชที่อยู่ในระดับที่เหมาะต่อการหมัก คือ 25 – 35 % (McDonald *et al*., 1991 และบุญล้อมและคณะ, 2543) เมื่อพิจารณาถึง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียวัตถุแห้งของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment พบว่าหญ้ารูซี่หมัก treatment ที่ 2 สูญเสียวัตถุแห้งน้อยที่สุด รองลงมาคือ Treatment ที่ 1, 4 และ 3 (8.06, 10.15, 11.30 และ 12.23 %) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ซึ่งจะสังเกตได้ว่ากลุ่มที่มีการหมักร่วมกับกากน้ำตาลจะมีการสูญเสียวัตถุแห้งต่ำเนื่องมาจากกากน้ำตาลมีแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้สูง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นซูโครสประมาณ 36 % ของ NFC (Napompeth, 1992) ทำให้จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกสามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานได้ทันที ส่งผลให้เกิดการผลิตกรดแลคติกในจำนวนมาก ยับยั้งจุลินทรีย์กลุ่มที่ไม่ต้องการได้รวดเร็ว เกิดการสูญเสียน้อย ส่วน treatment ที่ 3 ถึงแม้กากมะพร้าวจะมีคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ในระดับที่พอใช้ (17.6%) (Pandittharatne *et al.*,1986) แต่ก็มีไขมันสูง (9.16%) เช่นเดียวกับรำละเอียด (15.20%) ซึ่งไขมันที่สูงนี้จะส่งผลต่อให้การทำงานของจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติกมีประสิทธิภาพต่ำลงส่งผลให้ใช้เวลาในการหมักนานขึ้น สูญเสียวัตถุแห้งมากขึ้น (บุญล้อม , 2541)

อย่างไรก็ตาม การสูญเสียวัตถุแห้งในการทดลองครั้งนี้มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Weiss (1996) ที่รายงานว่าภายใต้การจัดการที่เหมาะสมพืชหมักจะมีการสูญเสียวัตถุแห้งประมาณ 10 –15 % ส่วนการให้คะแนนลักษณะทางกายภาพของพืชหมัก ซึ่งประกอบด้วย สี กลิ่น และโครงสร้างของพืชหมัก (organoleptic test) นั้นพบว่าหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments มีคะแนนของลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดี (16.0 – 16.75 คะแนน) เนื่องจากหญ้าหมักในทุก treatment มีการเสริมสารเพิ่มโภชนะ (กากน้ำตาล, กากมะพร้าว, ยูเรีย และรำละเอียด) ซึ่งนอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพของขบวนการหมักแล้วยังมีส่วนช่วยให้ลักษณะทางกายภาพของพืชหมัก รวมไปถึงมีความน่ากินเพิ่มขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมสุข (2544) ที่เสริมรำ, มันเส้น และกากน้ำตาลลงในหญ้ารูซี่หมักเพื่อผลิตหญ้ารูซี่หมักคุณภาพสูง พบว่า สารเสริมกลุ่มดังกล่าวช่วยให้หญ้ารูซี่หมักมีคะแนนลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดี (16.0 – 18.0 คะแนน)

5.3 ผลของสารช่วยหมักต่อความเป็นกรด –ด่าง (pH) และการผลิตกรดอินทรีย์ในหญ้ารูซี่หมัก

ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment ในการทดลองครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกันแต่ค่า pH ของ Treatment ที่ 3 (4.06) มีค่าสูงกว่า Treatment ที่ 1, 2 และ 4 (4.00, 3.97, และ 4.00 ตามลำดับ)อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ทั้งนี้เนื่องมาจาก Treatment ที่ 3 มีการเสริมกากมะพร้าวที่มีไขมันสูง (9.16%) ซึ่งมีผลทำให้จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำลงดังที่กล่าวในข้างต้น เป็นผลให้มีระดับ pH สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่ Treatment ที่ 4 ที่เสริมด้วยรำละเอียดที่มีไขมันสูงเช่นกัน (15.20%) กลับมีค่า pH เท่ากับ treatment ที่ 1 (4.00) ที่เสริมด้วยกากน้ำตาล 5% ทั้งที่กากน้ำตาลสามารถเป็นแหล่งพลังงานให้กับจุลินทรีย์ได้ทันทีทำให้ จุลินทรีย์ผลิตกรดแลคติกได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงดังนั้นกลุ่มที่ เสริมกากน้ำตาลน่าจะมี pH ที่ต่ำกว่า แต่อย่างไรก็ตามระดับ pH ของหญ้ารูซี่หมักในการทดลองครั้งนี้จัดอยู่ในระดับที่เหมาะสม (Treatment ที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่า pH เท่ากับ4.00, 3.97, 4.06 และ 4.00 ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของบุญเสริม (2539) ที่รายงานว่าพืชหมักที่ดีควรมีค่า pH อยู่ระหว่าง 3.7 – 4.2 แต่อย่างไรก็ตามการใช้ค่า pH ในการบ่งบอกคุณภาพของพืชหมักนั้นไม่ถูกต้องนักเพราะไม่สามารถบ่งบอกได้ว่าจุลินทรีย์กลุ่มใดเจริญเติบโตได้ดีกว่ากัน (Cathpool and Henzell, 1971)

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment ในการทดลองครั้งนี้พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Treatment ที่ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนเท่ากับ 10.27, 9.96, 10.50 และ 9.72 % ตามลำดับ) ($P>0.05$) ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของสมสุข (2544) ที่รายงานว่า หญ้ารูซี่หมักที่เสริมด้วย รำละเอียด 16%, มันเส้น 16% และกากน้ำตาล 5% มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนเท่ากับ 7.98, 11.55, และ 5.02% ตามลำดับ โดยปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่ต่ำนั้นแสดงว่าหญ้าหมักเกิดการสูญเสียโปรตีนน้อย (บุญล้อม, 2543) ในส่วนของปริมาณแอมโมเนียก็เป็นไปในทิศทางเดียวกับแอมโมเนียไนโตรเจนคือ Treatment ที่ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณแอมโมเนียเท่ากับ 0.37, 0.35, 0.31 และ 0.28 % ตามลำดับ ($P>0.05$) ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติซึ่งปริมาณแอมโมเนียที่ต่ำนั้นถือว่าเป็นการดี เนื่องจากแอมโมเนียมักเกิดจากจุลินทรีย์กลุ่มที่ไม่ต้องการในขบวนการหมัก โดยเฉพาะ clostridium ซึ่งจะสลายกรดอะมิโนให้กลายเป็นแอมโมเนียและสลายกรดแลคติกให้เป็นบิวทิริกทำให้พืชหมักเน่าเสีย และเกิดกลิ่นเหม็น (McDonald *et al.,* 1991)

กรดอะซิติก ในหญ้ารูซี่หมักของการทดลองครั้งนี้ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีเนื่องจากโดยปกติแล้วหญ้าหญ้าหมักเขตร้อนมักจะมีสัดส่วนของกรดอะซิติกสูงกว่ากรดแลคติก (Cathpool and Henzell, 1971) แต่ในการทดลองครั้งนี้มีค่าต่ำกว่า แสดงว่าการเสริมสารช่วยหมักและสารเพิ่มโภชนะในการทดลองครั้งนี้ช่วยให้เกิดจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติก ซึ่งเป็นกรดที่ต้องการในขบวนการหมักมากที่สุด ในส่วนของกรดบิวทิริกในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณต่ำ ซึ่งสังเกตได้ว่า Treatment ที่มีการเสริมกากน้ำตาลทั้ง Treatment ที่ 1 และ 2 มีปริมาณของกรดบิวทิริกต่ำกว่า Treatment ที่ 3 และ 4 เนื่องมาจากกากน้ำตาลมีแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้สูง ทำให้จุลินทรีย์ใช้เป็นแหล่งพลังงานได้ทันทีส่งผลให้เกิดกรดแลคติกในปริมาณมากและกรดแลคติกที่เกิดในปริมาณมากนี้จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่มอื่นๆ โดยเฉพาะ clostridium ที่เป็นจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดบิวทิริก (ปิยนุช, 2540)

เมื่อพิจารณาถึงกรดแลคติกพบว่า Treatment ที่ 2 ที่หมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% + กากมะพร้าว 5% มีปริมาณกรดแลคติกสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ (5.07 เทียบกับ 4.87, 4.43 และ 5.06) อย่างมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นัยสำคัญ (P<0.05) ทั้งที่ Treatment ที่ 2 มีปริมาณไขมันสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (8.59 เทียบกับ 5.65, 7.83 และ 5.83) น่าจะเกิดจากกากน้ำตาลที่ส่งผลให้เกิดการผลิตกรดอินทรีย์ในปริมาณมากประกอบกับไขมันในพืชหมักสามารถดูดจับกรดอินทรีย์แหล่านี้ไว้ได้ (จุฑารัตน์, 2520) แต่เป็นที่น่าแปลกคือใน Treatment ที่ 4 ที่เสริม ยูเรีย 3% + รำละเอียด 3% กลับมีปริมาณกรดแลคติกสูง (5.06) อาจเนื่องมาจากผลของยูเรีย กล่าวคือ ยูเรียจะทำให้พืชหมักมีสภาพเป็นด่างสูงซึ่งทำให้พันธะในเซลลูโลส และ เฮมิเซลลูโลสถูกย่อยสลายได้มากขึ้นอาจทำให้จุลินทรีย์ได้รับโภชนะในส่วนนี้จึงส่งผลให้มีปริมาณกรดแคติกสูงก็เป็นได้ อย่างไรก็ตามเมื่อคิดปริมาณกรดแลคติกเป็นเปอร์เซ็นต์ของกรดอินทรีย์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดพบว่าใน Treatment ที่มีการเสริมกากน้ำตาล คือ Treatment ที่ 1 และ 2 (72.25 และ 72.53%) ซึ่งสูงกว่า Treatment ที่ 3 และ 4 (70.09 และ 71.77%)อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ซึ่งถือว่าหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments ในการทดลองครั้งนี้อยู่ในเกณฑ์ดีตามรายงานของ Parker and Bastiman (1982) ที่รายงานว่า ลักษณะของพืชหมักที่ดีจะมี pH $\leq$ 4.2, lactic acid $\geq$ 50% ของ total acid, butyric acid $\leq$ 5g/kgDM ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนคุณภาพของพืชหมักคือ Treatment ที่ 1, 3 และ 4 อยู่ในเกณฑ์ดี (73.69, 70.17 และ 70.24 คะแนนตามลำดับ) ส่วน Treatment ที่ 2 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก (89.61 คะแนน)

5.4 ผลของสารช่วยหมักต่อปริมาณแก๊ส การย่อยได้ และพลังงานของหญ้ารูซี่หมัก

ในระยะ 24 ชั่วโมงแรกของการวัดปริมาณแก๊สพบว่าหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีอัตราการเกิดแก๊สที่ใกล้เคียงกันซึ่งสังเกตได้จากเส้นกราฟที่อยู่ในแนวระดับเดียวกัน (ภาพ 2) และค่าปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นเป็นมิลลิลิตร (ตาราง 17) แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หญ้ารูซี่หมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% (Treatment 1) มีแนวโน้มการเกิดแก๊สสูงที่สุด รองลงมาคือหญ้ารูซี่หมักร่วมกับยูเรีย 3% + รำละเอียด 3% (Treatment 4), หญ้ารูซี่หมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% + กากมะพร้าว 5% (Treatment 2) และหญ้ารูซี่หมักร่วมกับกากมะพร้าว 5% (Treatment 3) (83.15, 83.12, 81.21, และ 75.37 มิลลิลิตรตามลำดับ) ซึ่งจะสังเกตได้ว่ากลุ่มที่หมักร่วมกับกากมะพร้าว คือ Treatment ที่ 2 และ 3 มีปริมาณแก๊สต่ำ เนื่องมาจาก Treatment ที่ 2 และ 3 มีปริมาณไขมันในพืชหมักสูง (8.59 และ 7.83%) โดยไขมันจะไปเคลือบผิวของอาหารและผิวของจุลินทรีย์ทำให้จุลินทรีย์เข้าย่อยโภชนะได้ลำบากดังนั้นประสิทธิภาพการย่อยอาหารจึงลดลง (บุญล้อม, 2541) สอดคล้องกับค่าการย่อยได้ของอิทรียวัตถุในตาราง 18 ที่ Treatment ที่ 2 และ 3 มีค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุต่ำกว่า Treatment ที่ 1 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) (47.56 และ 46.99 เทียบกับ 49.72 และ 49.40%)

สำหรับค่าพลังงาน ME และ NE เป็นไปในทิศทางเดียวกับการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ คือ Treatment ที่ 2 และ 3 มีค่าพลังงาน ME และ NE ต่ำกว่า Treatment ที่ 1 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

(P<0.05) (ME เท่ากับ 7.21 และ 7.11 เทียบกับ 7.49 และ 7.44 MJ/kgDM) (NE เท่ากับ 4.12 และ 4.05 เทียบกับ 4.33 และ 4.30 MJ/kgDM) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สมสุข (2544) และ นฤมล (2541) ที่รายงานว่าสารเสริมจำพวกคาร์โบไฮเดรตที่ละลายง่าย เช่น กากน้ำตาลจะส่งผลต่อปริมาณแก๊ส การย่อยได้ และพลังงานในพืชหมักให้สูงขึ้น ส่วนหญ้ารูซี่หมัก treatment ที่ 4 ที่เสริมด้วยยูเรีย 3% + รำละเอียด 3% แต่กลับมีค่าพลังงาน ME และ NE สูงนั้นเนื่องมาจากผลของยูเรีย กล่าวคือ ยูเรียจะทำให้พืชหมักมีสภาพเป็นด่างสูงซึ่งทำให้พันธะในเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสถูกย่อยสลายได้มากขึ้นส่งผลให้มีค่าพลังงานสูง (บุญล้อม, 2543) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Ibrahim (1985) และ Wongsrikeao and Wanapat (1985) ที่ได้ศึกษาการใช้ฟางข้าวธรรมดาเปรียบเทียบกับฟางข้าวหมักยูเรีย 3% และ 6% พบว่าฟางหมักยูเรีย 3 และ 6% มีการย่อยได้ของวัตถุแห้งและ ADF สูงกว่าฟางธรรมดา

5.5 การย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีดั้งเดิม (conventional method) ของโคทดลองเมื่อได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment

ในการทดลองการย่อยได้ในตัวสัตว์ครั้งนี้นอกจากสัตว์ทดลองจะได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments แล้ว ยังได้รับอาหารข้นสูตรของ (สุกัญญา, 2546) ที่มีเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง (soybean hulls) 60 เปอร์เซ็นต์ เป็นองค์ประกอบหลัก (อัตราส่วนอาหารข้นต่ออาหารหยาบ 25:75 เปอร์เซ็นต์)

จากผลการทดลองตาราง 19 ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments มีค่าอยู่ในช่วง 53.12 - 57.0 เปอร์เซ็นต์ซึ่งใกล้เคียงกับโคที่ได้รับหญ้ารูซี่แห้งและอาหารข้นสูตรที่มีเปลือกเมล็ดถั่วเหลือก (soybean hulls) 60 เปอร์เซ็นต์เป็นองค์ประกอบหลักของสุกัญญา (2546) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งอยู่ในช่วง 56.19 – 57.47 เปอร์เซ็นต์และอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง (จิรวัฒน์, 2545) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 50.63 – 55.50 เปอร์เซ็นต์แต่ต่ำกว่าอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลืองตามรายงานของ สุรศักดิ์ (2546) ที่มีค่าในช่วง 63.25 – 71.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าหญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 2 ที่หมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% + กากมะพร้าว 5 % มีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และโภชนะอื่นๆไม่ว่าจะเป็นอินทรียวัตถุ,โปรตีนรวม, ไขมัน, เยื่อใย, เยื่อใยที่ละลายในกรด, และคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย สูงกว่า Treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของอาหารข้นที่ประกอบไปด้วยเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองนี้มีส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใยที่ย่อยได้สูง (77.90%) ส่งผลให้จุลินทรีย์ในกลุ่ม cellulolytic flora เจริญเติบโตได้ดีอีกทั้ง Treatment ที่ 2 ยังมีกากน้ำตาลและกากมะพร้าวซึ่งกากน้ำตาลมีคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้สูง ส่วนกากมะพร้าวก็มีคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้พอใช้ (17.6% WSC)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่งผลให้จุลินทรีย์กลุ่ม amylolytic flora เจริญเติบโตได้ดีอีกทางหนึ่งเป็นผลให้มีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะดังกล่าวสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ทั้งที่ Treatment ที่ 2 นั้นมีปริมาณไขมันสูงกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งไขมันน่าจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพการเข้าย่อยสลายโภชนะในอาหารลดลง

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในด่างพบว่าหญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 4 ที่หมักร่วมกับยูเรีย 3% + รำละเอียด 3% มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เนื่องมาจากยูเรียมีคุณสมบัติทำให้พืชหมักมีความเป็นด่างสูงและทำให้ย่อยสลายเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสได้สูงขึ้น (บุญล้อม และคณะ, 2543)

5.5.1 โภชนะรวมที่ย่อยได้ (TDN) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) พลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของสัตว์ทดลองที่ได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment

พบว่าค่าโภชนะรวมที่ย่อยได้ของการศึกษาครั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 48.78 – 58.46% ซึ่งใกล้เคียงกับโภชนะรวมที่ย่อยได้ของเปลือกเสวรสหมัก หญ้ารูซี่หมัก อาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง และอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.84, 57.67, 52.26 – 60.00 และ 58.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (จุฑามาศ, 2544; สมสุข, 2544; จิรวัฒน์, 2545; และ สุกัญญา, 2546 ตามลำดับ)

พลังงานรวมของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่หญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 2 ซึ่งหมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% + กากมะพร้าว 5 % มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น ส่วนค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าอยู่ในช่วง 13.11 -13.74 MJ/kgDM ซึ่งสูงกว่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของเปลือกเสาวรสหมัก (9.27 MJ/kgDM) ตามรายงานของจุฑามาศ (2544) และสูงกว่าอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง (11.59 – 12.85 MJ/kgDM) ตามรายงานของจิรวัฒน์ (2545)

พลังงานสุทธิในการให้นมก็เป็นไปในทิศทางเดียวกับพลังงานใช้ประโยชน์ได้คือ หญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 7.23 – 7.63 MJ/kgDM ซึ่งสูงกว่า หญ้ารูซี่หมัก เปลือกเสวรสหมัก อาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง และ อาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งที่มีค่าเท่ากับ 4.95, 6.32, 4.61, และ 6.82 MJ/kgDM ตามลำดับ ตามรายงานของ สมสุข (2544); จุฑามาศ (2544); สุกัญญา (2546) และ จิรวัฒน์ (2545)

ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ และค่าพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments ในการทดลองหาค่าการย่อยได้จริงในตัวสัตว์ พบว่ามีค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้สูงกว่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้จากวิธีวัดปริมาณแก๊ส เนื่องจากในการทดลองหาค่าการย่อยได้ในตัวสัตว์คำนวณจากอาหารที่ประกอบไปด้วยอาหารข้น และอาหารหยาบ ส่วนวิธีวัดปริมาณแก๊สคำนวณจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารหยาบเพียงอย่างเดียวจึงทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์ต่ำกว่าในการทดลองหาค่าการย่อยได้จริงในตัวสัตว์

5.6 การย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีการใช้สารบ่งชี้ของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment

จากผลการทดลองพบว่า ค่าการย่อยได้ในตัวที่เกิดขึ้นที่บริเวณลำไส้เล็ก โดยเฉพาะวัตถุแห้งและอินทรียวัตถุมีค่าการย่อยได้ต่ำกว่าการย่อยได้ปรากฏซึ่งเป็นค่าการย่อยได้ตลอดท่อทางเดินอาหารของสัตว์ทดลอง โดยพบว่าค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment ที่บริเวณลำไส้เล็กในการทดลองครั้งนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 52.92 – 56.00% ซึ่งสูงกว่าการทดลองของสุกัญญา (2546) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารข้นสูตรเดียวกัน (60% soybean hulls เป็นหลัก) แต่ใช้หญ้ารูซี่แห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งเท่ากับ 49.57%

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีค่าอยู่ในช่วง 50.40 – 53.69% ซึ่งใกล้เคียงกับงานทดลองของสุกัญญา (2546) ที่มีค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุเท่ากับ 51.91%

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนรวมเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีค่าอยู่ในช่วง 76.20 – 80.75% ซึ่งมีค่าสูงกว่าอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง อาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์และอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลือง ที่ศึกษาโดย สุกัญญา (2546) จิรวัฒน์ (2545) และ สุรศักดิ์ (2546) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 72.68, 63.13 และ 58.88% ตามลำดับ

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันรวมเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีค่าอยู่ในช่วง 71.16 – 81.11% ซึ่งมีค่าต่ำกว่าอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง แต่ใกล้เคียงกับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์และอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลืองที่ศึกษาโดยสุกัญญา (2546) จีรวัฒน์ (2545) และ สุรศักดิ์ (2546) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 84.61, 79.01 และ 78.68% ตามลำดับ

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในด่างเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีค่าอยู่ในช่วง 7.94 – 11.95% ซึ่งมีค่าสูงกว่าอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองและอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลืองศึกษาโดยสุกัญญา (2546) และ สุรศักดิ์ (2546) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.95 และ 1.91% ตามลำดับ

จากตารางผลการทดลองสังเกตได้ว่าหญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 2 ที่หมักร่วมกับกากน้ำตาล 5% + กากมะพร้าว 5 % มีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและโภชนะอื่นๆ ไม่ว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จะเป็นอินทรียวัตถุ โปรตีนรวม ไขมัน และเยื่อใยที่ละลายในด่างสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) อาจมีสาเหตุมาจากองค์ประกอบของอาหารซึ่งอาหารข้นที่ได้รับที่มีเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง 60% เป็นหลักนั้นมีค่าการละลายได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ และโปรตีนรวมในกระเพาะหมักสูง (92.96, 94.53, และ 95.13%) (สุกัญญา, 2546) ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้จุลินทรีย์ในกลุ่มที่ย่อยสลายเยื่อใยเจริญเติบโตได้ดี เป็นผลให้เกิดการย่อยสลายโภชนะดังกล่าวที่บริเวณกระเพาะหมักสูง แต่หญ้ารูซี่หมักใน Treatment ที่ 2 มีไขมันสูงโภชนะบางส่วนน่าจะถูกเคลือบโดยไขมันและถูกผลักดันโดย Dilution rate ให้เคลื่อนที่ผ่านไปและถูกย่อยสลายที่บริเวณลำไส้ (เทอดชัย, 2542)

5.6.1 ปริมาณวัตถุแห้งที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของทางเดินของทางเดินอาหาร

ปริมาณวัตถุแห้งที่สัตว์ทดลองได้รับพบว่า ปริมาณวัตถุแห้งทั้งหมดที่สัตว์ได้รับทั้งที่มาจากหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment และที่มาจากอาหารข้นไม่แตกต่างกันทางทางสถิติ ($P>0.05$) (ตาราง 15) ซึ่งปริมาณวัตถุแห้งของสัตว์ทดลองที่ได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments ในการทดลองครั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 1,1479.90 – 1,1892.90 กรัมต่อวัน ส่วนปริมาณวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกว่ามีวัตถุแห้งในปริมาณมากน้อยเพียงใดที่รอดพ้นจากการย่อยสลายในกระเพาะหมักนั้น พบว่ากลุ่มที่ได้รับหญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 2 มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งที่ได้รับมีค่าอยู่ในช่วง 44.13 - 45.51 ซึ่งต่ำกว่ารายงานของสุกัญญา (2546) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารข้นสูตรเดียวกัน (4,965 กรัม/วัน) (60% soybean hulls เป็นหลัก) แต่ใช้หญ้ารูซี่แห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งบริเวณลำไส้เล็กเท่ากับ 79.97%

ปริมาณวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลาย ซึ่งค่านี้จะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการย่อยสลายและการดูดซึมโภชนะในลำไส้เล็กส่วนต้นและส่วนกลาง พบว่า กลุ่มที่ได้รับหญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 3 ที่หมักร่วมกับ กากมะพร้าว 5% มีปริมาณวัตถุแห้งในลำไส้ส่วนนี้สูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ตามตาราง 22) แสดงว่าหญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 3 มีประสิทธิภาพการย่อยสลายและการดูดซึมโภชนะในลำไส้เล็กส่วนต้นและส่วนกลางน้อยซึ่งสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งในลำไส้เล็กของหญ้ารูซี่หมักซึ่ง Treatment ที่ 3 มีค่าต่ำกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ปริมาณวัตถุแห้งที่หายไปในลำไส้เล็กของโคทดลองที่ได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatmentในการทดลองครั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 2,681.31 – 2,988.65 กรัม ซึ่งต่ำกว่ารายงานของสุกัญญา (2546) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารข้นสูตรเดียวกัน (60% soybean hulls เป็นหลัก) แต่ใช้หญ้ารูซี่แห้งเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แหล่งอาหารหยาบที่มีปริมาณวัตถุแห้งที่หายไปในลำไส้เล็กเท่ากับ 4,567.07 กรัมทั้งนี้เนื่องมาจากสัดส่วนของการให้อาหารข้นต่ออาหารหยาบที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการย่อยได้ของอาหาร

สำหรับปริมาณวัตถุแห้งที่ขับออกมาทางมูล พบว่ามีปริมาณที่ใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 2,064.18 – 2,084.25 กรัมต่อวัน

5.6.2 ปริมาณอินทรียวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของทางเดินอาหาร

ปริมาณอินทรียวัตถุที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นของสัตว์ทดลองที่ได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatments มีค่าอยู่ในช่วง 3,662.54 – 4,020.29 กรัมต่อวันเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 39.21 – 39.91% ซึ่งมีค่าต่ำกว่ารายงานของสุกัญญา (2546) ที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรียวัตถุที่ลำไส้เล็กส่วนต้นเท่ากับ 69.17% แสดงให้เห็นว่าปริมาณอินทรียวัตถุที่สัตว์ทดลองได้รับส่วนใหญ่ทั้งที่มาจากอาหารข้น และจากหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment ถูกย่อยสลายในกระเพาะหมักจึงทำให้เหลือรอดมาถูกย่อยที่บริเวณลำไส้เล็กต่ำ โดยทั่วไปแล้วการย่อยสลายอาหารหยาบในกระเพาะหมักที่สูงนั้นเป็นสิ่งที่ดี เนื่องจากเมื่อสิ้นสุดขบวนการย่อยสลายแล้วจะได้กรดไขมันระเหยได้เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งกรดไขมันระเหยได้นี้มีความสำคัญต่อขบวนเมตาโบลิซึมของพลังงานในโค (เทอดชัย, 2542)

5.6.3 ปริมาณโปรตีนรวมที่ตำแหน่งต่างๆ ของทางเดินอาหาร

ปริมาณโปรตีนรวมที่ลำไส้เล็กส่วนต้นของโคทดลองที่ได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีค่าอยู่ในช่วง 1102.12 – 1254.27 กรัมต่อวันซึ่งสังเกตได้ว่า Treatment ที่ 2 และ 4 ที่ได้รับการเสริมด้วยแหล่งโปรตีนและพลังงาน (T2 = กากมะพร้าว 5% + กากน้ำตาล 5%, T4 = ยูเรีย 3 % + รำละเอียด 3%) มีการสังเคราะห์โปรตีนของจุลินทรีย์ (microbial protein)สูงกว่า Treatment ที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการเสริมด้วยแหล่งพลังงานอย่างเดียว (T1 = กากน้ำตาล 5%)และแหล่งโปรตีนอย่างเดียว (T3 = กากมะพร้าว 5%) อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ทั้งนี้เนื่องมาจากการสังเคราะห์โปรตีนของจุลินทรีย์นั้น จุลินทรีย์ต้องการทั้งแหล่งโปรตีนและแหล่งพลังงานพร้อมกันและต้องเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมจึงจะเกิดการสังเคราะห์โปรตีนในประสิทธิภาพสูงสุด (เทอดชัย, 2542)

เมื่อเทียบปริมาณโปรตีนที่ไหลมายังลำไส้เล็กส่วนต้นต่อหน่วยการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (CP ETD. / OMD) ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า สัตว์ทดลองที่ได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment มีปริมาณของ CP ETD. / OMD ที่ใกล้เคียงกันซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 219 – 245 กรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่ารายงานของสุกัญญา (2456) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารข้นสูตรเดียวกัน (60% soybean hulls เป็นหลัก) แต่ใช้หญ้ารูซี่แห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีค่า CP ETD. / OMD เท่ากับ 429 กรัมต่อกิโลกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถึงแม้หญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment จะมีองค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนะที่ดีกว่าหญ้ารูซี่แห้งก็ตามแต่สัดส่วนการให้อาหารข้นต่ออาหารหยาบที่แตกต่างกันมาก (25:75 เทียบกับ 50:50 เปอร์เซ็นต์) น่าจะเป็นสาเหตุให้มีปริมาณโปรตีนรวมที่ไหลมายังลำไส้เล็กส่วนต้นที่แตกต่างกัน

5.7 สภาพภายในกระเพาะหมักของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment

5.7.1 ความเป็นกรด – ด่าง (pH) ในกระเพาะหมัก

ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment ที่ชั่วโมงต่างๆ พบว่า ภายหลังจากโคได้รับอาหารในตอนเช้า 1 ชั่วโมง (โคได้รับอาหารในตอนเช้าเวลา 8.30 น.) มีค่าต่ำกว่าค่าที่วัดได้จากชั่วโมงอื่นๆ (6.68, 6.67, 6.66, และ 6.69 ตามลำดับ) และหลังโคได้รับอาหารเช้าไปแล้ว 2, 3, 4 และ 5 ชั่วโมงค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักของโคทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การที่ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักลดต่ำลงหลังการกินอาหาร 1 ชั่วโมงนั้นเกิดจากการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย ซึ่งได้ผลผลิตเป็นกรดและในระยะหลังจะเป็นการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตที่เป็นเยื่อใย โดยในการทดลองครั้งนี้โคได้รับอาหารข้นและอาหารหยาบในสัดส่วน 25:75 เปอร์เซ็นต์ และอาหารข้นมีส่วนประกอบของมันเส้นและเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้ง่ายในกระเพาะหมักจึงทำให้ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักลดต่ำลงในระยะแรก และกลับเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีการย่อยสลายอาหารหยาบที่เป็นหญ้าหมักทั้ง 4 treatment ถึงแม้หญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment จะมีค่าความเป็นกรด – ด่างต่ำ (3.97 – 4.06) ก็ตามแต่การเคี้ยวเอื้องของโคก็เกิดการหลั่งน้ำลายเป็นจำนวนมาก ซึ่งน้ำลายมีคุณสมบัติเป็นบัฟเฟอร์ที่สามารถปรับค่าความเป็นกรด – ด่างให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ได้ (เทอดชัย, 2542) สอดคล้องกับรายงานของ Rogers *et al.* (1986) ที่รายงานว่าค่าความเป็นกรดด่างในกระเพาะหมักมีความสำคัญต่อการทำงานของจุลินทรีย์ และสัมพันธ์กับการเกิดกรดชนิดต่างๆ ถ้าหากความเป็นกรด – ด่างอยู่ในระดับ 6.2 – 6.8 จุลินทรีย์ประเภทย่อยเยื่อใยจะเจริญและทำงานได้ดี แต่ถ้าอยู่ในช่วง 5.2 - 6.0 จุลินทรีย์ประเภทที่ย่อยแป้งจะเจริญเติบโตและทำงานได้ดี และถ้าหากความเป็นกรด - ด่างต่ำกว่า 6.0 จะมีผลเสียต่อจุลินทรีย์ประเภทที่ย่อยเยื่อใยส่งผลให้ปริมาณกรดอะซิติกลดลง (Ruckebusch and Thivend, 1997) ซึ่งระดับความเป็นกรด - ด่างในการทดลองครั้งนี้มีความเหมาะสมกับจุลินทรีย์ทั้งประเภทที่ย่อยเยื่อใยและย่อยแป้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.7.2 ปริมาณของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมัก

ปริมาณของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักของโคทดลองเมื่อได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment พบว่าหลังสัตว์ได้รับอาหารเช้าไปแล้ว 1 ชั่วโมงมีปริมาณของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักสูงกว่าทุกชั่วโมง (13.48, 14.00, 12.95 และ 15.92 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) และมีแนวโน้มลดต่ำลงในชั่วโมงถัดไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Satter *et al.* (1981) ที่รายงานว่าปริมาณของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักมีความแปรปรวนขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่สัตว์ได้รับ แต่ความแปรปรวนนั้นมีรูปแบบคงที่ คือ ระดับแอมโมเนียไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุดในช่วงหลังการกินอาหารไปแล้ว 1 –2 ชั่วโมงและหลังจากนั้นจะค่อยๆ ลดลงซึ่งแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักนี้จุลินทรีย์สามารถใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนในการสังเคราะห์โปรตีนของจุลินทรีย์ ซึ่งถ้าหากในกระเพาะหมักมีระดับแอมโมเนียไนโตรเจนต่ำ กว่า 2 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์จะส่งผลกระทบคือทำให้การทำงานของจุลินทรีย์ต่ำลง อาหารถูกย่อยได้น้อยลงแต่ถ้าหากระดับแอมโมเนียไนโตรเจนสูงก็ไม่ได้หมายความว่าจะเกิดการสังเคราะห์โปรตีนของจุลินทรีย์มากตามไปด้วย ปริมาณของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่เหมาะสมที่จุลินทรีย์สามารถใช้เป็นแหล่งในการสังเคราะห์โปรตีนจุลินทรีย์จะอยู่ในช่วง 3 – 8 mg/100ml (Satter and Roffler, 1975) ซึ่งระดับแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักของการทดลองครั้งนี้มีค่าที่เหมาะสมสำหรับจุลินทรีย์ในการสังเคราะห์โปรตีนนจุลินทรีย์

5.7.3 ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ในกรเพาะหมัก

ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ในกระเพาะหมักของโคทดลองหลังได้รับหญ้ารูซี่หมักทั้ง 4 treatment โดยทำการวัดหลังจากโคทดลองได้รับอาหารในตอนเช้าไปแล้ว 3 ชั่วโมงซึ่งประกอบด้วยปริมาณกรดอะซิติก, กรดโปรพิโอนิก, กรดบิวทิริก, กรดไขมันระเหยได้โดยรวม และสัดส่วนของกรดอะซิกต่อกรดโปรพิโอนิก พบว่า เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ มีสัดส่วนของกรดอะซิติกสูงกว่ากรดโปรพิโอนิกและกรดบิวทิริกตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตประเภทโครงสร้างจะได้ผลผลิตส่วนใหญ่เป็นกรดอะซิติกและกรดบิวทิริก ปัจจัยอีกประการคือพืชหมักในเขตร้อนจะมีสัดส่วนของกรดอะซิติกอยู่สูง (Cathpool and Henzell, 1971) โดยทั่วไปแล้วกรดไขมันระเหยได้นั้นถือว่ามีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตของโค กล่าวคือ กรดอะซิติกและกรด บิวทิกเมื่อผ่านขบวนการเมตาโบลิซึมที่ตับแล้วจะเปลี่ยนเป็นไขมันนม ส่วนกรดโปรพิโอนิกนั้นส่วนใหญ่จะถูกเมตาโบลิซึมให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการดำรงค์ชีวิตและให้ผลผลิต (เทอดชัย, 2542)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโปรพิโอนิกในกระเพาะหมักของโคทดลองเมื่อได้รับหญ้ารูซี่หมัก Treatment ที่ 1, 2, 3 และ 4 แล้ว พบว่ามีสัดส่วนเท่ากับ 3.99 : 1 , 3.84 : 1, 3.89 : 1 และ 3.66 : 1 ตามลำดับซึ่งถือว่ามีสัดส่วนดังกล่าวอยู่ในระดับที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับรายงานของ Kaufmann (1976) ที่รายงานว่าการเลี้ยงโคด้วยสัดส่วนของอาหารหยาบต่ออาหารข้น 75 : 25 นั้นจะมีสัดส่วนของของกรดอะซิติกต่อกรดโปรพิโอนิกในกระเพาะหมักเท่ากับ 3.76 : 1 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโปรพิโอนิกในกระเพาะหมักนั้นจะมีผลต่อปริมาณไขมันนม และพลังงานในการดำรงชีวิต รวมไปถึงพลังงานในการให้ผลผลิตของสัตว์ด้วย ดังนั้นพลังงานในอาหารจึงไม่ใช่สิ่งเดียวที่มีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตสูงของสัตว์ แต่จำเป็นต้องมีปริมาณเยื่อใยรวมไม่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งเพื่อรักษาสมดุลสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโปรพิโอนิกให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตในระดับปกติและหลีกเลี่ยงการเกิด acidosis ในกระเพาะหมักของโค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved