บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การศึกษารูปแบบการปลูกและผลผลิตของมันสำปะหลังเพื่อผลิตมันเฮย์

จากการศึกษาการปลูกและผลผลิตของมันสำปะหลังเพื่อผลิตมันเฮย์ พบว่า เมื่อทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเพื่อผลิตมันเฮย์ครั้งแรก (3 เดือนหลังปลูก) ที่ระยะปลูก 40 x 30 70 x 30 100 x 40 เซนติเมตร ให้ผลผลิตคิดเป็นน้ำหนักสดเท่ากับ 342.50 , 277.50 และ 212.00 กก. / ไร่ ตามลำดับ และเมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 100.25 83.25 และ 63.60 กก. / ไร่ ตามลำดับ และพบว่าที่ระยะปลูก 40 x 30 เซนติเมตร ให้ผลผลิตทั้งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด และสูงกว่า Poungchompu (2001) ซึ่งทำการปลูกที่ระยะ 50 x 30 เซนติเมตรแบบไม่ยกร่องและไม่ใส่ปุ๋ย (315.75 และ 95.08 กก. / ไร่ ตามลำดับ) ดั้งนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าระยะปลูกมีผลต่อผลผลิตเพื่อผลิต มันเฮย์ ซึ่งสอดคล้องกับ Poungchompu (2001) และ Petlum (2001) ที่กล่าวว่ารูปแบบและระยะการปลูกมีผลต่อการให้ผลผลิตมันเฮย์

5.2 องค์ประกอบทางเคมี และคุณค่าทางโภชนะ

5.2.1 องค์ประกอบทางเคมีของมันเฮย์

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของมันเฮย์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณวัตถุแห้งมีค่าเท่ากับ 86.55 เปอร์เซ็นต์ มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Wanapat *et al*. (2002 a) ที่รายงานว่ามันเฮย์มีปริมาณวัตถุแห้งเท่ากับ 86.30 เปอร์เซ็นต์ แต่มีค่าต่ำกว่า เมธาและฉลอง (2533) ที่รายงานว่าใบมันสำปะหลังเมื่อนำไปตากแห้งพบว่ามีปริมาณวัตถุแห้งเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์และต่ำกว่า Wanapat (2001) และ Yuangklang (2001) (92.30 เปอร์เซ็นต์)

ปริมาณโปรตีนหยาบมีค่าเท่ากับ 24.96 เปอร์เซ็นต์ มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Wanapat *et al*. (2002 a) ที่รายงานว่า มันเฮย์มีปริมาณโปรตีนหยาบเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์ และเมธาและฉลอง (2533) ที่รายงานว่า ใบมันสำปะหลังเมื่อนำไปตากแห้งพบว่ามีปริมาณโปรตีนหยาบ เท่ากับ 24.70 เปอร์เซ็นต์ แต่มีค่าต่ำกว่า Froelich (Wanapat personal contact) ที่รายงานว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของใบมันสำปะหลังเก็บเมื่ออายุ 3 เดือน มีค่าโปรตีนหยาบ 32 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงกว่าเจริญศักดิ์ และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คณะ (2531) ที่รายงานว่าใบมันสำปะหลังทั้งหมด 13 พันธุ์พบว่า มีโปรตีนหยาบในใบเฉลี่ย 23.70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณไขมันมีค่าเท่ากับ 3.65 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่า เมธาและฉลอง (2533) ที่รายงานว่า ใบมันสำปะหลังเมื่อนำไปตากแห้งพบว่ามีปริมาณไขมัน เท่ากับ 5.9 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณเยื่อใยหยาบมีค่าเท่ากับ 6.83 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Phuc (2001) ที่รายงานว่า ใบมันสำปะหลังพันธุ์ KM 94 และพันธุ์ India ที่ปลูกทางตอนใต้ของเวียดนามมีค่าเท่ากับ 12.00 และ 11.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมีค่าต่ำกว่า เมธาและฉลอง (2533) ที่รายงานว่าใบมันสำปะหลังเมื่อนำไปตากแห้งพบว่ามีปริมาณเยื่อใยหยาบ เท่ากับ 17.30 เปอร์เซ็นต์

5.2.2 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ

จากผลการคำนวณสูตรอาหารทั้ง 4 ระดับ และผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ ซึ่งเป็นสูตรอาหารที่ใช้สำหรับโค (ตาราง 6 และตาราง 10) พบว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ในระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยมีปริมาณโปรตีนหยาบเท่ากับ 15.78 15.92 และ 16.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการคำนวณส่วนประกอบในสูตรอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ปริมาณโปรตีนหยาบจากอาหารทดลองครั้งนี้ มีค่าต่ำกว่าในอาหารโคนมสำเร็จรูปจากบริษัทซึ่งได้ศึกษาโดย เอกสิทธิ์ (2541) และ นฤมล (2541) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 16.8 - 21.4 เปอร์เซ็นต์ และ 16.71 - 18.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองตามที่ สุกัญญา (2546) และสนทยา (2548) รายงานไว้ว่ามีค่าในอยู่ช่วง 16.07 - 16.28 เปอร์เซ็นต์เล็กน้อย แต่มีค่าสูงกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งตามที่ จีรวัฒน์ (2545) รายงานไว้ว่ามีค่าในช่วง 13.75 - 14.00 เปอร์เซ็นต์

ส่วนประกอบของ CT (condensed tannin) ในอาหารทั้ง 4 สูตร (ตาราง 6) จากการคำนวณนั้นพบว่าสูตรอาหารที่ 1 ไม่มีปริมาณ CT เนื่องจากเป็นกลุ่มควบคุม, อาหารสูตรที่ 2 (CH 10) มีปริมาณ CT เท่ากับ 3.12 กรัมต่อกิโลกรัม อาหารสูตรที่ 3 (CH 20) มีปริมาณ CT เท่ากับ 6.24 กรัมต่อกิโลกรัม และสูตรที่ 4 (CH 30) มีปริมาณ CT เท่ากับ 9.37 กรัมต่อกิโลกรัม โดยปริมาณของ CT นั้นคำนวณจากค่าเฉลี่ยของ CT จากการทดลองของ Yuangklang (2001), Netpana (2001) และ Wanapat (2001) ที่มีค่า CT เท่ากับ 30.7 32.6 และ 30.5 g/kg DM ตามลำดับ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.24 g/kg. หรือเท่ากับ 3.124 %)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 การประเมินค่าการย่อยได้ และพลังงานโดยวิธีวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น

(Gas production techniques)

ในช่วงระยะ 24 ชั่วโมงของการวัดปริมาณแก๊สพบว่าอาหารผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ มีอัตราการเกิดแก๊สที่แตกต่างกันซึ่งสังเกตได้จากเส้นกราฟที่อยู่ในแนวระดับต่างกัน (ภาพ 6) และค่าปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นเป็นมิลลิลิตร (ตาราง 11) แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า อาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ 10 % (Treatment 2) มีแนวโน้มการเกิดแก๊สสูงที่สุด รองลงมาคือ อาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ 20 % (Treatment 3), อาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ 30 % (Treatment 4) และอาหารทดลองที่ไม่ได้ผสมมันเฮย์ (Treatment 1) (97.67 95.00 91.83 และ 82.00 มิลลิลิตรตามลำดับ) ปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นสูงสุดมีค่าอยู่ในช่วง 82.00 - 97.67 มิลลิลิตร มีค่าต่ำกว่าอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง ซึ่งศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 97.4 - 113.9 มิลลิลิตร แต่มีค่าใกล้เคียงกับอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลือง ซึ่งศึกษาโดย สุรศักดิ์ (2546) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 82.67 - 102.17 มิลลิลิตร

สำหรับการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของอาหารทดลองที่มันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ พบว่าอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่าอาหารทดลองที่ระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ค่าทำนายดังกล่าวมีแนวโน้มลดลงตามระดับของมันเฮย์ที่เพิ่มขึ้นในอาหาร พบว่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วง 52.71 - 73.21 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) ที่มีค่าในช่วง 62.77 - 84.04 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าใกล้เคียงกับอาหารข้นสำเร็จรูปที่ศึกษาโดย นฤมล (2541) และอาหารที่มีส่วนผสมของเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองที่ศึกษาโดย สุกัญญา (2546) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 61.21 - 67.50 และ 69.13 - 73.27 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่าพลังงานการใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วง 9.02 - 12.49 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง มีค่าใกล้เคียงกับอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) และอาหารข้นสำเร็จรูปที่ศึกษาโดย นฤมล (2541) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 10.12 - 13.24 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง และ 8.66 - 10.54 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ แต่มีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองที่ศึกษาโดย สุกัญญา (2546) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 11.59 - 12.20 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ส่วนพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม ของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วง 5.32 - 7.84 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง จะ มีค่าใกล้เคียงกับอาหารข้นสำเร็จรูปที่ศึกษาโดย นฤมล (2541) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 5.07 - 6.35 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง แต่มีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) และอาหารที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองที่ระดับต่างๆกันโดย สุกัญญา (2546) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 6.16 - 8.46 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง และ 7.20 - 7.64 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมันเฮย์มีส่วนประกอบหลักที่เป็นโปรตีนหยาบ ส่งผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้มีค่าพลังงานการใช้ประโยชน์ได้และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม ของอาหารทดลองมีค่าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานที่กล่าวมาข้างต้น

5.4 ประสิทธิภาพของการย่อยได้ในตัวสัตว์ (*In vivo* digestibility)

5.4.1 ประสิทธิภาพของการย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีดั้งเดิม (Conventional method) ของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ 0 เปอร์เซ็นต์ (75.25 เปอร์เซ็นต์) มีค่ามากกว่าที่ระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ (75.26 75.30 และ 75.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) แต่พบว่าการย่อยได้ของโภชนะของอาหารทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระดับของมันเฮย์ในอาหารเพิ่มขึ้น โดยพบว่ามีค่าสูงกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 50.63 - 55.50 เปอร์เซ็นต์

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนหยาบที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 69.65 - 73.95 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าสูงกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) และอาหารที่ผสมมันเส้นเสริมด้วยมันเฮย์ร่วมกับฟางหมักยูเรียซึ่งศึกษา โดยปิ่นและคณะ (2547) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 58.85 - 61.85 และ 46.4 - 71.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยหยาบ พบว่าที่ระดับ 0 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่าที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับของมันเฮย์ในอาหารเพิ่มขึ้น แต่มีค่าต่ำกว่าค่าของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุและค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีน

อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้จากการศึกษาครั้งนี้ มาจากทั้งอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับร่วมกับอาหารหยาบที่ให้คือหญ้ารูซี่สด ดังนั้นควรมีการพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการย่อยได้ของหญ้ารูซี่สดโดยเฉพาะเพื่อนำมาประกอบการประเมินการใช้ประโยชน์ได้ของอาหารในภาพรวม

5.4.2 การศึกษาหาโภชนะรวมย่อยได้ (TDN) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ

จากการทดลองหาค่าโภชนะรวมย่อยได้ของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 72.79 - 72.37 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูงกว่าอาหารที่ผสมกากซอสถั่วเหลืองที่ได้ศึกษาโดย สุรศักดิ์ (2546) มีค่าในช่วง 66.47 - 72.54 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าพลังงานการใช้ประโยชน์ได้มีค่าอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในช่วง 11.28 - 11.59 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง จะมีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 11.59 - 12.85 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง และค่าพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ มีค่าอยู่ในช่วง 6.04 – 6.71 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง จะมีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 7.56 - 8.49 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง

5.5 การศึกษาผลการย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีการใช้สารบ่งชี้ (Indicator method) ของโคทดลองเมื่อได้รับอาหาร ทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ

5.5.1 ปริมาณวัตถุแห้งที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของทางเดินของทางเดินอาหาร

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณวัตถุแห้งทั้งหมดที่สัตว์ได้รับทั้งที่มาจากอาหารที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ ร่วมกับอาหารหยาบที่ให้ไม่แตกต่างกันทางทางสถิติ (P>0.05) (ตาราง 15) ซึ่งปริมาณวัตถุแห้งของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ ในการทดลองครั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 4,799.72 – 4,823.59 กรัมต่อวัน และเมื่อพิจารณาอาหารข้นเพียงอย่างเดียว พบว่าปริมาณวัตถุแห้งที่สัตว์ได้รับมาจากอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) เช่นกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1,596.60 – 1,635.59 กรัมต่อวัน

ส่วนปริมาณวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกว่ามีวัตถุแห้งที่ผ่านมาจากการย่อยสลายในกระเพาะหมักนั้นในปริมาณ มากน้อยเพียงใด พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) เมื่อคิดเป็นร้อยละของวัตถุแห้งที่ได้รับโดยมีค่าอยู่ในช่วง 50.04 – 51.22 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่ารายงานของ สุกัญญา (2546) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารข้นที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง (4,695 กรัม/วัน) และใช้หญ้ารูซี่แห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบ ที่มีปริมาณวัตถุแห้งบริเวณลำไส้เล็กเฉลี่ยเท่ากับ 79.97 เปอร์เซ็นต์ของอาหารที่สัตว์กินแต่สูงกว่ารายงานของ สนทยา (2548) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารข้นที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองเช่นเดียวกับรายงานของ สุกัญญา (2546) แต่ได้รับหญ้ารูซี่หมักแทนหญ้ารูซี่แห้ง (44.13 - 45.51%)

ในการทดลองครั้งนี้ปริมาณวัตถุแห้งที่หายไปในลำไส้เล็กของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วง 1,058.13 – 1,157.10 กรัมต่อวัน ซึ่งมีค่าต่ำกว่ารายงานของ สุกัญญา (2546) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง และใช้หญ้ารูซี่แห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีปริมาณวัตถุแห้งที่หายไปในลำไส้เล็กเท่ากับ 4,567.07 กรัมต่อวัน และยังต่ำกว่ารายงานของ สนทยา (2548) ที่เลี้ยงสัตว์ทดลองด้วยอาหารข้นที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง เช่นเดียวกับรายงานของ สุกัญญา (2546) แต่ได้รับหญ้ารูซี่หมักแทนหญ้ารูซี่แห้ง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 2,681.31 -

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2,988.96 กรัมต่อวัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสัดส่วนและปริมาณของการให้อาหารข้นต่ออาหารหยาบที่แตกต่างกันของแต่ละงานทดลองจึงมีผลต่อการย่อยได้ของอาหาร สำหรับปริมาณวัตถุแห้งที่ขับออกมาทางมูล พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเท่ากับ 1,187.90 1,183.33 1188.63 และ 1187.23 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

5.5.2 ปริมาณโปรตีนหยาบที่ตำแหน่งต่างๆของทางเดินอาหาร

ปริมาณโปรตีนหยาบที่ตำแหน่งต่างๆของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่มันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ พบว่ามีความแตกต่างกัน (390.28, 389.35, 396.09 และ 400.73 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) และมีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งซึ่งได้ศึกษาโดย จีรวัฒน์ (2545) และอาหารที่ผสมกากซอสถั่วเหลืองซึ่งได้ศึกษาโดย สุรศักดิ์ (2546) ซึ่งมีค่าในช่วง 559.94 - 571.69 และ 560 - 629.96 กรัมต่อวันตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบโปรตีนที่ไหลมายังลำไส้เล็กส่วนต้นต่อหน่วยการย่อยได้ของอินทรียวัตถุในการทดลองครั้งนี้ พบว่า สัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ มีปริมาณของโปรตีนที่ไหลมายังลำไส้เล็กส่วนต้นต่อหน่วยการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ เท่ากับ 129.92 137.51 154.64 และ 169.87 กรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ปริมาณของโปรตีนที่ไหลมายังลำไส้เล็กส่วนต้นต่อหน่วยการย่อยได้ของอินทรียวัตถุจะเพิ่มขึ้นตามระดับของมันเฮย์ที่เพิ่มขึ้นในสูตรอาหาร เนื่องจากในอาหารทดลองที่มีส่วนผสมของมันเฮย์ ประกอบด้วย CT (คอนเด้นส์แทนนินส์ ซึ่งมีอยู่ในมันเฮย์ดังได้กล่าวไว้ใน 5.2.2) ซึ่งอาจมีผลต่อการเพิ่มจำนวนของการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนในรูเมนทำให้มีปริมาณโปรตีนสูงขึ้นตามระดับของมันเฮย์ที่เพิ่มขึ้นในอาหาร และอาจมีส่วนของโปรตีนที่ไหลผ่าน (rumen by - pass protein)ในปริมาณที่สูงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Jones and Mangan (1977) พบว่า CT ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการไหลเวียนของไนโตรเจนสู่รูเมนและเพิ่มอัตราการหลั่งของน้ำลายและนอกเหนือจากนั้นยังช่วยเพิ่มจำนวนการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนในรูเมนอีกด้วย และยังสอดคล้องกับการทดลองของ Barry and Manley (1984) และ Reed (1995) ที่พบว่าถ้าอาหารมี CT อยู่ในช่วงระหว่าง 2 - 4 % ของวัตถุแห้งจะช่วยในการป้องกันการถูกย่อยของโปรตีนในกระเพาะรูเมน ทำให้โปรตีนส่วนหนึ่งไม่ย่อยสลายในรูเมนและผ่านไปยังลำไส้เล็กได้ในปริมาณที่มากขึ้น (rumen by - pass protein) ส่งผลให้มีการย่อยโปรตีนที่ลำไส้เล็กมากขึ้นด้วย

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการทดลองของ Wanapat and Chanjula (2002, unpublished data) ที่พบว่า การเสริมมันเฮย์ที่มี CT เป็นองค์ประกอบในระดับสูงขึ้น มีผลทำให้จำนวนโปรตัวซัวในรูเมนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และประชากรของแบคทีเรียกลุ่มย่อยสลายโปรตีนมีแนวโน้มสูงขึ้นในส่วนของปริมาณโปรตีนหยาบที่ขับออกมาในมูลของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับ มีความแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทางสถิติ (P>0.05) และมีปริมาณสูงที่สุดในอาหารทดลองที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ (121.60 กรัมต่อวัน) แต่มีค่าต่ำกว่าอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองที่รายงายโดย สุกัญญา (2546) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 375.19 กรัมต่อวัน

5.5.3 สภาพภายในกระเพาะรูเมนของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ

5.4.4.1 ความเป็นกรด – ด่าง (pH) ในกระเพาะหมัก

ในการทดลองครั้งนี้พบว่า ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองผสมมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับ ที่ชั่วโมงต่างๆ ภายหลังจากโคได้รับอาหารในตอนเช้า 1 ชั่วโมง (โคได้รับอาหารในตอนเช้าเวลา 07.00 น.) มีค่าต่ำกว่าค่าที่วัดได้จากชั่วโมงอื่นๆ (6.43 6.42 6.43 และ 6.44 ตามลำดับ) และหลังโคได้รับอาหารเช้าไปแล้ว 2 3 4 และ 5 ชั่วโมง ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักของโคทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การที่ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักลดต่ำลงหลังการกินอาหาร 1 ชั่วโมงนั้นเกิดจากการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตที่ถูกย่อยสลายได้ง่าย ซึ่งได้ผลผลิตเป็นกรด และในระยะหลังจะเป็นการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตที่เป็นเยื่อใย เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้โคได้รับอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของมันเฮย์และมีส่วนประกอบของวัตถุดิบอื่นๆ เช่นข้าวโพดและปลายข้าว ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้ง่ายในกระเพาะหมักจึงทำให้ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักลดต่ำลงในระยะแรก และกลับเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีการย่อยสลายอาหารหยาบซึ่งเป็นภาวะปกติที่เกิดขึ้นทั่วๆไป และยังพบอีกว่า ระดับของมันเฮย์ที่เพิ่มขึ้นในอาหารไม่มีผลกระทบต่อค่าความเป็นกรด -ด่างใน กระเพาะรูเมน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ศิวพรและคณะ (2547) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ มันเฮย์ในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 20 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ต่อนิเวศวิทยารูเมนและปริมาณการกินได้ของฟางมักยูเรีย 5 เปอร์เซ็นต์ ใช้ โคเนื้อลูกผสมที่ทำการผ่าตัดเจาะกระเพาะรูเมน จากการทดลองพบว่า เมื่อระดับของมันเฮย์ในสูตรอาหารข้นเพิ่มขึ้น ไม่มีผลกระทบต่อค่าความเป็น กรด - ด่างในรูเมน (P> 0.05) ในทุกกลุ่มทดลอง

นอกจากนี้การเคี้ยวเอื้องของโคเมื่อกินอาหารหยาบเข้าไปจะเกิดการหลั่งน้ำลายเป็นปริมาณมาก ซึ่งน้ำลายมีคุณสมบัติเป็นบัฟเฟอร์ที่สามารถปรับค่าความเป็นกรด – ด่างให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ได้ (เทอดชัย, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Rogers *et al*. (1986) ที่รายงานว่าค่าความเป็นกรด ด่างในกระเพาะหมักมีความสำคัญต่อการทำงานของจุลินทรีย์ และสัมพันธ์กับการเกิดกรดชนิดต่างๆ ถ้าหากความเป็นกรด - ด่างอยู่ในระดับ 6.2 - 6.8 จุลินทรีย์ประเภทย่อยเยื่อใยจะเจริญและทำงานได้ดีแต่ถ้าอยู่ในช่วง 5.2 - 6.0 จุลินทรีย์ประเภทที่ย่อยแป้งจะเจริญเติบโตและทำงานได้ดี และถ้าหากความเป็นกรด – ด่าง ต่ำกว่า 6.0 จะมีผลเสียต่อจุลินทรีย์ประเภทที่ย่อยเยื่อใยส่งผลให้ปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กรดอะซิติกลดลง (Ruckebusch and Thivend, 1979) ซึ่งระดับความเป็นกรด – ด่างในการทดลองครั้งนี้มีความเหมาะสมกับจุลินทรีย์ทั้งประเภทที่ย่อยอาหารประเภทเยื่อใยและย่อยอาหารประเภทแป้ง

5.4.4.2 ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3 - N) ในกระเพาะหมักของสัตว์ทดลอง

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนของอาหารทดลองที่ผสมมันเฮย์ที่ระดับ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นสูงสุดที่ชั่วโมงที่ 1 หลังให้อาหารในตอนเช้า (14.02 13.52 12.36 และ 11.45 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และค่าจะค่อยๆลดลงในชั่วโมงถัดไป สอดคล้องกับรายงานของ Satter and Roffler (1981) ซึ่งได้กล่าวว่าความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนมีความผันแปรแต่ทั้งนี้จะเพิ่มจนถึงระดับสูงสุดในระหว่างชั่วโมงที่ 1- 2 หลังจากสัตว์ทดลองได้รับอาหารในตอนเช้าและจะค่อยลดระดับลงในเวลาต่อมา และความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนจะเพิ่มสูงขึ้นตามระดับมันเฮย์ที่เพิ่มขึ้นในอาหารเนื่องจากในอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับประกอบด้วย CT (คอนเด้นส์แทนนินส์ซึ่งมีอยู่ในมันเฮย์) มีผลต่อทำให้ความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนเพิ่มขึ้น เนื่องจาก CT ไปกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มขึ้นของ urea reclycling ในรูเมน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Reed (1995) และยังสอดคล้องกับการทดลองของ Boniface *et al*. (1986) ; Erdman *et al*. (1986) ; Perdok and Leng (1990) ; Wanapat and Pimpa (1999) ที่รายงานว่าความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นตามระดับของมันเฮย์ที่เพิ่มในอาหาร นอกจากนี้อาจกล่าวได้ว่าการที่แอมโมเนียไนโตรเจนเพิ่มขึ้นอาจจะมีผลมาจากโปรตีนที่เพิ่มขึ้นในอาหารแต่ละระดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Lewis (1975) ที่รายงานว่า การเพิ่มขึ้นของโปรตีนหยาบที่ได้รับ (protein intake) มีผลทำให้ความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในรูเมนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการทดลองของ ศิวพรและคณะ (2547) ซึ่งได้ศึกษาผลของการใช้ มันเฮย์ในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0, 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ต่อนิเวศวิทยารูเมนและปริมาณการกินได้ของฟางหมักยูเรีย 5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โคเนื้อลูกผสมที่ทำการผ่าตัดเจาะกระเพาะรูเมน จากการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า หลังการให้อาหาร 5 ชั่วโมง ปริมาณ NH_3 - N ที่วัดได้นี้ยังมีปริมาณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่สังเคราะห์โปรตีน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Satter and Roffler (1975) ที่รายงานว่าระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียที่เพียงพอสำหรับการสังเคราะห์โปรตีนไม่ควรต่ำกว่า 5 mg/ 100 ml และการเพิ่มความเข้มข้นของแอมโมเนียไม่มีผลทำให้จุลินทรีย์มีการสังเคราะห์โปรตีนเพิ่มขึ้น ซึ่งปกติความเข้มข้นของแอมโมเนียจะมีค่าสูงสุดหลังจากสัตว์กินอาหาร 1 - 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นจะลดต่ำลง การรักษาระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียให้อยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในช่วง 3 - 8 mg / 100 ml ให้นานขึ้นจะทำให้มีการสังเคราะห์โปรตีนจากจุลินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ (Satter and Slyter , 1974)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved