บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพดและอาหารทดลอง

5.1.1 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด พบว่าประกอบด้วย วัตถุแห้ง (DM) อินทรียวัตถุ (OM) เถ้า (Ash) โปรตีนรวม (CP) ไขมัน (EE) เยื่อใยหยาบ (CF) ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทร็ก (NFE) เยื่อใยที่ละลายในกรด (ADF) และเยื่อใยที่ละลายในด่าง (NDF) เท่ากับ 89.04, 96.06, 3.94, 10.29, 1.38, 10.8, 73.59, 8.19 และ 51.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่าใกล้เคียงกับค่าโภชนะของเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองโดยสุกัญญา (2546) ซึ่งศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองพบว่าประกอบด้วย DM, OM และ CP เท่ากับ 88.71, 95.42 และ 11.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีค่าโภชนะที่สูงกว่าค่าโภชนะของเมล็ดข้าวโพดบด โดยพีรยุทธ (2551) ซึ่งศึกษากรรมวิธีและผลของการบีบเมล็ดข้าวโพดให้แตกต่อการย่อยได้และการผลิตน้ำนมของโคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยนพบว่า เมล็ดข้าวโพดบดประกอบด้วย DM, Ash, CP, ADF และ NDF เท่ากับ 88.90, 2.79, 6.92, 3.24 และ 17.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5.1.2 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารหยาบ ซึ่งใช้เศษผัก จากโรงงานคัดบรรจุ มูลนิธิโครงการหลวง ประกอบด้วย DM, CP, EE และ NFE เท่ากับ 6.93, 24.41, 5.44 และ37.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่าใกล้เคียงกับค่าโภชนะของเศษผักกาดหอมห่อ ตามการรายงานของวีรศักดิ์ (2550) ที่ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเศษผักกาดหอมห่อจากมูลนิธิโครงการหลวงพบว่ามีค่า DM, CP, EE และ NEF เท่ากับ 4.15, 25.77, 5.52 และ 36.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารข้นทั้ง 3 สูตร (treatment) มีค่าใกล้เคียงกันโดยมีค่า DM (87.90-89.65 เปอร์เซ็นต์) ใกล้เคียงการรายงานของสุกัญญา (2546) ที่ศึกษาค่าโภชนะของอาหารข้นที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองในระดับ 0-40 เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้เป็นอาหารโคนม พบว่ามีค่า DM เท่ากับ 88.71-90.03 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ค่า CP (19.30-20.77 เปอร์เซ็นต์) มีค่าใกล้เคียงกับค่าโภชนะของอาหารข้นสำเร็จสำหรับโคนม จากการรายงานของเอกสิทธิ์ (2541) ที่ได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหารข้นสำเร็จรูปสำหรับโคนมชนิดอัดเม็ด 6 สูตรจากบริษัทต่างๆ ที่เกษตรกรนำมาใช้เลี้ยงโคนมในฟาร์มเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีค่า CP เท่ากับ 16.7 – 21.4 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้ง ค่า EE ของอาหารทั้ง 3 กลุ่ม (2.90-4.31 เปอร์เซ็นต์) ยังใกล้เคียงกับการรายงานของ นฤมล (2541) ที่ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหารข้นสำเร็จรูปสำหรับโคนมชนิดอัดเม็ด ที่เกษตรกรใช้เลี้ยงโคนมโดยทั่วไป พบว่า มีค่า EE เท่ากับ 1.96–5.78 เปอร์เซ็นต์

5.2 การใช้เปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพดต่อการย่อยได้และประสิทธิภาพการผลิตของแพะรุ่น

5.2.1 ปริมาณการกินได้ (feed intake)

ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งรวม (total dry matter intake) ปริมาณการกินได้ของโปรตีนรวม (total crude protein intake) ปริมาณการกินได้ของเยื่อใยหยาบ (total crude fiber intake) ของแพะรุ่นหลังจากได้รับอาหารทดลองทั้ง 3 กลุ่ม (911.37-1,091 กรัมต่อวัน 203.89-241.44 กรัมต่อวัน และ 125.3-160.56 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) สูงกว่าการายงานของธนา (2542) ที่ศึกษาผลของอาหารที่มีธาตุทองแดงระดับสูงต่อการให้ผลผลิตและการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในแพะ โดยทดลองในแพะรุ่นลูกผสมพันธุ์พื้นเมืองกับซาเนนที่ได้รับอาหารหยาบคือฟางข้าวและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด กินแบบเต็มที่ (adlibitum) ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 150 วัน พบว่า ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งรวม เท่ากับ 388.45 กรัมต่อวัน และสูงกว่าการรายงานของวีรศักดิ์ (2550) ที่ศึกษาผลการใช้กระถินสดและเศษผักกาดหอมห่อเป็นอาหารหยาบของแพะรุ่น ทำการทดลองในแพะพันธุ์ซาเนน โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x4 Latin Square Designs มี 4 กลุ่มๆ ละ 2 ซ้ำ 4 ระยะการทดลอง โดยในกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้รับอาหารทดลองดังนี้ คือ หญ้ารูซี่ หญ้าเนเปียร์ กระถินสด และเศษผักกาดหอมห่อตามลำดับ โดยให้กินแบบเต็มที่ และอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบดโดยให้ตามปริมาณความต้องการของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และโปรตีนต่อน้ำหนักตัว พบว่า แพะรุ่นที่ได้รับอาหารหยาบเป็นเศษผักกาดหอมห่อ มีค่าปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งรวม โปรตีนรวมและปริมาณการกินได้ของเยื่อใยรวม เท่ากับ 779.17, 155.49 และ 111.57 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

ค่าเปอร์เซ็นต์การกินได้ต่อน้ำหนักตัว (%DMI/BW) (3.74-3.88 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าการรายงานวีรศักดิ์ (2550) ที่พบว่า แพะรุ่นที่ได้รับอาหารหยาบเป็นเศษผักกาดหอมห่อและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด มีค่าเปอร์เซ็นต์การกินได้ต่อน้ำหนักตัว เท่ากับ 3.36 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าการรายงานของ Wadhwa *et al.* (2004) ที่ศึกษาการใช้เศษผักเป็นอาหารของแพะโดยใช้เศษผักคือ ใบกระหล่ำดอก (cauliflower leaves) ใบกระหล่ำปลี (cabbage leave) ฝักเมล็ดถั่ว (pea pods) ต้นถั่ว (pea vines) และต้นข้าวโอ๊ต (green oats) ทำการทดลองในแพะเพศผู้พันธุ์ผสม Beetle x Anglo Nubian x French Alpine อายุ 6 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 62.6 กิโลกรัม พบว่าเปอร์เซ็นต์การกินได้ต่อน้ำหนักตัว เท่ากับ 2.0-3.2 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการเปลี่ยนน้ำหนัก (FCR) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ (7.90 Kg DM/ Kg LW) มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ตลอดระยะเวลาในการทดลองทั้ง 10 สัปดาห์ และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME)ที่มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งดีกว่าการรายงานของ วีรศักดิ์ (2550) ที่พบว่ากลุ่มที่ได้รับเศษผักกาดหอมห่อเป็นอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด มี FCR เท่ากับ 8.86 Kg DM/ Kg LW

5.2.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain, ADG)

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ตลอดระยะเวลาในการทดลองทั้ง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (147.34 กรัมต่อวัน) สอดคล้องกับค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนัก (FCR) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (8.86 Kg DM/ Kg LW) สอดคล้องกับปริมาณโภชนะย่อยได้ของอาหารที่กิน (NDI) โดยรวมซึ่งประกอบด้วย ปริมาณอินทรียวัตถุย่อยได้ (DOMI) ปริมาณไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทร็กย่อยได้ (DNFEI) และปริมาณเยื่อใยที่ละลายในด่างย่อยได้ (DNDFI)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(825.67, 764.75, 446.17 และ 263.12 กรัมต่อวัน) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ ที่มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น และสอดคล้องกับค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy, ME) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (12.15 MJ/kg DM) เมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงการทดลอง (period) พบว่า ADG ของแต่ละกลุ่มมีค่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) อาจเป็นผลมาจากน้ำหนักเริ่มต้นของทุกกลุ่มที่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มของ ADG สูงกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับ ADG ตลอดระยะเวลาในการทดลองของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ ที่มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (147.34 กรัมต่อวัน) ค่า ADG ตลอดระยะเวลาในการทดลองของทุกกลุ่ม (110.27-147.34 กรัมต่อวัน) สูงกว่าการรายงานของวีรศักดิ์ (2550) ที่พบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ของแพะรุ่นซึ่งได้รับเศษผักกาดหอมห่อเป็นอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด มีค่าเท่ากับ 112.83 กรัมต่อวัน

5.2.3 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ (digestibility coefficent) และปริมาณโภชนะย่อยได้ (digestible nutrient)

ผลการศึกษาพบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มใกล้เคียงกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) และกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มต่ำกว่าทุกกลุ่ม โดยค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (DDM) อินทรียวัตถุ (DOM) โปรตีนรวม (DCP) ของอาหารทดลองในทุกกลุ่ม (73.15-84.33, 74.91-85.74 และ 79.23-84.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ใกล้เคียงกับการรายงานของ Wadhwa *et al*. (2004) ที่ศึกษาการใช้เศษผักเป็นอาหารของแพะ พบว่ามีค่า DDM, DOM และ DCP เท่ากับ 54.50-82.10, 56.20-88.70 และ 67.20-89.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ ค่า DDM, DOM, DCP, DEE และDCF ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น (84.33, 85.74, 84.73, 78.66, 82.95 และ 80.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สูงกว่าการรายงานของวีรศักดิ์ (2550) ซึ่งพบว่าแพะรุ่นที่ได้รับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เศษผักกาดหอมห่อเป็นอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด มีค่า DDM, DOM, DCP, DEE และ DCF เท่ากับ 79.70, 80.85, 76.12, 55.11 และ 66.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในด่าง (DNDF) และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในกรด (DADF) ของอาหารทดลองทุกกลุ่มที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (46.32-75.89 และ 56.56-80.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ใกล้เคียงกับการรายงานของ Wadhwa *et al.* (2004) ที่ศึกษาการใช้เศษผักเป็นอาหารของแพะ พบว่ามีค่า DNDF และ DADF เท่ากับ 45.90-76.50 และ 52.60-80.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ ค่า DADF ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ (80.55 เปอร์เซ็นต์) ที่มีค่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สูงกว่าการรายงานของวีรศักดิ์ (2550) ซึ่งพบว่าแพะรุ่นที่ได้รับเศษผักกาดหอมห่อเป็นอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด มีค่า DNDF และ DNFE เท่ากับ 77.51 และ 88.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณโภชนะย่อยได้ของอาหารที่กิน (nutrient digestible intake, NDI) ของทั้ง 3 กลุ่มการทดลองมีแนวโน้มที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม มีค่าปริมาณวัตถุแห้งย่อยได้ (DDMI) ปริมาณอินทรียวัตถุย่อยได้ (DOMI) ปริมาณไขมันย่อยได้ (DEEI) ปริมาณเยื่อใยย่อยได้ (DCFI) ปริมาณเยื่อใยที่ละลายในกรดย่อยได้ (DADFI) และปริมาณไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทร็กย่อยได้ (DNFEI) (754.64, 696.45, 169.41, 33.78, 106.14, 157.54 และ 386.71 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) สูงกว่าการายงานของวีรศักดิ์ (2550) ซึ่งพบว่าแพะรุ่นที่ได้รับเศษผักกาดหอมห่อเป็นอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด มีค่า DDMI, DOMI, DEEI, DCFI, DADFI และ DNFEI เท่ากับ 621.7, 560.8, 118.8, 18.0, 74.3, 122.9 และ 349.7 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนย่อยได้ (DCPI) และปริมาณเยื่อใยย่อยได้ (DCFI) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ (190.47 และ 166.36 กรัมต่อวัน) มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับปริมาณการกินได้ของโปรตีนและปริมาณการกินได้ของเยื่อใยหยาบของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น นอกจากนี้ปริมาณเยื่อใยที่ละลายในด่างย่อยได้ (DNDFI) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สอดคล้องกับค่าโภชนะของอาหารทดลอง คือปริมาณเยื่อใยที่ละลายในด่าง (NDF) ของกลุ่มที่เสริม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ ที่มีค่าสูงสุด ($P<0.05$) ปริมาณโภชนะย่อยได้ของอาหารที่กิน (NDI) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และอัตราการเปลี่ยนน้ำหนัก (FCR) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ ที่มีแนวโน้มดีกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$)

5.2.4 โภชนะรวมย่อยได้ (total digestible nutrient, TDN) พลังงานรวม (gross energy, GE) และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy, ME)

เมื่อนำเอาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะมาคำนวณค่าโภชนะรวมย่อยได้ (total digestibility nutrient ,TDN) (เปอร์เซ็นต์) ค่าพลังงานรวม (gross energy, GE) (MJ/kg DM) และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabollzable energy, ME) (MJ/kg DM) พบว่าค่า TDN ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ (80.8 เปอร์เซ็นต์) มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สอดคล้องกับค่าสัมประสิทธ์การย่อยได้ของโภชนะ (nutrient digestibility coefficient) และค่าโภชนะในอาหารทดลองคือ EE และ NFE ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ค่าพลังงานรวม (GE) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ (20.00 MJ/kg DM) มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สอดคล้องกับปริมาณโปรตีนย่อยได้ (protein digestible intake) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ (12.16 MJ/kg DM) มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สอดคล้องกับ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และอัตราการเปลี่ยนน้ำหนัก (FCR) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ ที่มีแนวโน้มดีกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) นอกจากนี้ค่าพลังงานรวม (GE) และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) ของทั้ง 3 กลุ่ม (17.10-20.00 และ 11.07-12.15 MJ/kg DM) ใกล้เคียงกับการรายงานของวีรศักดิ์ (2550) ซึ่งพบว่าแพะรุ่นที่ได้รับเศษผักกาดหอมห่อเป็นอาหารหยาบและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารข้นที่มีส่วนประกอบของข้าวโพดบด มีค่า GE) และ ME) เท่ากับ 17.73 และ 10.68 MJ/kg DM ตามลำดับ

5.3 การประเมินค่าการย่อยได้และพลังงานใช้ประโยชน์ได้โดยวิธีการวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น (Gass production techniques)

5.3.1 การวัดปริมาณแก๊สในการย่อยสลายของอาหารทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง

ผลการทดลองพบว่าปริมาณแก๊สในการย่อยสลายอาหารทั้ง 3 สูตร (มิลลิลิตรต่อ 200 มิลลิกรัมของวัตถุแห้ง) ในช่วงชั่วโมงที่ 2 ถึง16 และชั่วโมงที่ 48 ปริมาณแก๊สของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ (7.33, 9.33, 11.00, 13.33, 18.33 และ 49.67 ตามลำดับ) มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ (8.00, 9.33, 11.33, 14.00. 17.67 และ 56.00 ตามลำดับ) และกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ (5.50, 7.25, 9.00, 11.25, 14.25 และ 45.75 ตามลำดับ) มีค่าต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) อาจเนื่องมาจากส่วนประกอบของโภชนะคือ NDF ของอาหารทดลองในกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่น แต่ในชั่วโมงที่ 24 ปริมาณแก๊สของทั้ง 3 กลุ่ม (21.67, 19.00 และ 22.00) มีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) ปริมาณแก๊สจากการย่อยสลายอาหารทั้ง 3 กลุ่ม ที่เกิดขึ้นในช่วงชั่วโมงที่ 2 ถึง 48 (5.33-66.00) ต่ำกว่าการรายงานของสุกัญญา (2546) ที่ศึกษาผลของการใช้เปลือกเมล็ดถั่วเหลืองเป็นอาหารโคนมโดยประเมินค่าการย่อยได้และพลังงานที่สัตว์ได้รับด้วยวิธีการวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น พบว่าปริมาณแก๊สในการย่อยสลายอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองระดับ 0-40 เปอร์เซ็นต์ ในชั่วโมงที่ 2 ถึง 48 มีค่าเท่ากับ 36.00-86.33 มิลลิลิตร แต่สูงกว่าการรายงานของนฤมล (2541) ที่หาค่าการย่อยได้อินทรียวัตถุและค่าพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารโคนมโดยใช้เทคนิคการวัดแก๊สแบบโฮเฮนไฮม์โดยพบว่ากากข้าวมอลต์ที่มี CP เท่ากับ 21.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีปริมาณการเกิดแก๊สในช่วงชั่วโมงที่ 6 ถึง 48 เท่ากับ 18.20-42.50 มิลลิลิตร นอกจากนี้ผลการทดลองพบว่า ในช่วงชั่วโมงที่ 2 ถึง 24 จะมีปริมาณแก๊สเกิดขึ้นน้อยเนื่องจากเป็นช่วงรอการทำงานของจุลินทรีย์ที่เริ่มย่อยส่วนที่ย่อยยากแต่หลังจาก 24 ชั่วโมงไปแล้วการเกิดแก๊สจะมีอัตราเร็วขึ้น ซึ่งปริมาณแก๊สจะมีมากหรือน้อยขึ้นกับอัตราการย่อยได้ของอาหาร (บุญล้อม,2541)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3.2 การหาค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (organic matter digestibility, OMD) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy, ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (net energy for lactation, NE_L) โดยวิธีวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น

ผลการทดลองพบว่าค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) (เปอร์เซ็นต์) ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และค่าพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) (MJ/kg DM) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพดในระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ (66.51, 10.22 และ 6.15 ตามลำดับ) มีแนวโน้มใกล้เคียงกับกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ (64.77, 10.28 และ 6.15 ตามลำดับ) ต่ำกว่าการายงานของสุกัญญา (2546) ที่ประเมินค่าการย่อยได้และพลังงานที่สัตว์ได้รับด้วยวิธีการวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น พบว่าอาหารที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ เท่ากับ 70.80 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม เท่ากับ 12.00 และ 7.49 MJ/kg DM ตามลำดับ แต่สูงกว่าการายงานของสุรศักดิ์ (2546) ที่ศึกษาการย่อยได้และการใช้ประโยชน์ได้ของกากซอสถั่วเหลืองเพื่อเป็นอาหารโคนม พบว่ามีองค์ประกอบทางเคมี คือ DM, CP และ CF เท่ากับ 82.37, 22.10 และ 11.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ประเมินค่าพลังงานและการย่อยได้โดยวิธีวัดปริมาณแก๊ส พบว่ามีค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ เท่ากับ 55.40 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ เท่ากับ 10.40 MJ/kg DM

ค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้และค่าพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพดในระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มอื่นนั้น สอดคล้องกับค่าแก๊สสุทธิ (gas production, GP) (มิลลิลิตร) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพดในระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มอื่น (35.77) และค่าแก๊สสุทธิของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพดในระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ (44.40) มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น ใกล้เคียงกับการรายงานของนฤมล (2541) ที่พบว่ากากข้าวมอลต์ซึ่งมี CP เท่ากับ 21.81 เปอร์เซ็นต์ มีค่าปริมาณแก๊สสุทธิ เท่ากับ 42.50 มิลลิลิตร แต่ต่ำกว่าการรายงานของสุกัญญา (2546) ที่พบว่าค่าแก๊สสุทธิของการย่อยสลายอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองระดับ 0-40 เปอร์เซ็นต์ ในชั่วโมงที่ 2 ถึง 24 มีค่าเท่ากับ 53.25-56.33 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 การศึกษาการย่อยได้โดยวิธีใช้ถุงไนล่อน (nylon bag technique)

5.4.1 การสลายตัวของวัตถุแห้งของการทดลองทั้ง 3 กลุ่มการทดลองในกระเพาะรูเมนที่ชั่วโมงต่างๆ

จากการศึกษาการย่อยได้โดยวิธีการใช้ถุงไนล่อนพบว่าค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของอาหารทั้ง 3 กลุ่มการทดลองมีแนวโน้มที่แตกต่างกันโดยจะลดลงเมื่อเพิ่มระดับการเสริมของเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด ซึ่งในช่วงชั่วโมงที่ 8 ถึง 72 กลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ (37.75, 52.72, 65.26 และ 90.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) มีค่าต่ำสุดอาจเนื่องมาจากค่าโภชนะในอาหารทดลองของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ คือ CF ที่มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นจึงสลายตัวได้ต่ำสุด ซึ่งเอกสิทธิ์ (2541) ศึกษาการใช้เทคนิคถุงไนล่อนเพื่อประเมินค่าการสลายตัวของอาหารหยาบและอาหารข้นในกระเพาะหมักของโคนม พบว่า อาหารข้นที่มีส่วนประกอบของแป้งอยู่มากจะย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วและอาหารข้นที่มีส่วนประกอบของเยื่อใยมากจะย่อยสลายได้ช้าโดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ในชั่วโมงที่ 24 ค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของอาหารกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 40 เปอร์เซ็นต์ (65.26 เปอร์เซ็นต์) มีค่าใกล้เคียงกับการรายงานของจิรวัฒน์ (2546) ที่ศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากข้าวมอลต์แห้งเป็นอาหารโคนมโดยศึกษาการสลายตัวของโภชนะภายในกระเพาะรูเมนด้วยวิธีการใช้ถุงไนล่อนพบว่าปริมาณวัตถุแห้งที่สลายตัวของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ ในชั่วโมงที่ 24 เท่ากับ 64.88 เปอร์เซ็นต์ แต่ในชั่วโมงที่ 48 กลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 20 เปอร์เซ็นต์ (90.40 เปอร์เซ็นต์) มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ใกล้เคียงกับการรายงานของสุกัญญา (2546) ที่ศึกษาผลของการใช้เปลือกเมล็ดถั่วเหลืองเป็นอาหาร โคนมโดยวิธีการใช้ถุงไนล่อนพบว่าปริมาณวัตถุแห้งที่สลายตัวของอาหารข้นที่ผสมด้วยเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ในชั่วโมงที่ 48 มีค่าเท่ากับ 93.15 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของอาหารทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงชั่วโมงที่ 4 ถึง 24 (35.24-77.51 เปอร์เซ็นต์) มีค่าสูงกว่าการรายงานของอมรกฤต (2551) ที่ศึกษารูปแบบการย่อยสลายและผลของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใยและโปรตีนที่ย่อยสลายตัวในกระเพาะรูเมนจากอาหาร ต่างชนิดต่อผลผลิตของแม่โคนมเลี้ยงด้วยฟางหมักยูเรียเป็นอาหารฐาน พบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การย่อยสลายในกระเพาะรูเมนของอาหารข้นสำเร็จรูปชนิดเม็ดที่ผลิตขายเชิงพาณิชย์ ที่มีโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ วัดโดยวิธีใช้ถุงไนล่อน ในช่วงชั่วโมงที่ 2 ถึง 24 มีค่าเท่ากับ 36.75-64.05 เปอร์เซ็นต์

5.4.2 ค่าพารามิเตอร์ของการย่อยสลายตัวของวัตถุแห้งของอาหารทั้ง 3 กลุ่มการทดลองในกระเพาะรูเมนที่ชั่วโมงต่างๆ

เมื่อนำค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งไปคำนวณพบว่าค่าพารามิเตอร์ของทั้ง 3 กลุ่มการทดลองมีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ประกอบด้วย ส่วนที่ละลายได้ทันที (a) เท่ากับ 18.67-24.40 เปอร์เซ็นต์ ค่าที่ไม่ละลายแต่สามารถหมักย่อยได้ (b) เท่ากับ 76.67-79.73 เปอร์เซ็นต์ ค่าอัตราการย่อยสลาย (c) เท่ากับ 0.03-0.06 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ละลายได้ (washing loss, A) มีค่าเท่ากับ 30.35-32.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ละลาย (B) เท่ากับ 65.40-67.83 เปอร์เซ็นต์ ความสามารถในการถูกย่อยสลาย (A+B) เท่ากับ 97.70-98.13 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพการย่อยสลายที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.05}$) ของกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (60.93 เปอร์เซ็นต์) ใกล้เคียงกับการรายงานของสุกัญญา (2546) ที่พบว่าเมื่อนำค่าวัตถุแห้งที่สลายตัวไปคำนวณ พบว่าอาหารที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองมีค่าส่วนที่ละลายได้เท่ากับ 30.80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ละลาย เท่ากับ 73.10 เปอร์เซ็นต์ ความสามารถในการถูกย่อยสลายตัว (A+B) เท่ากับ 97.73 เปอร์เซ็นต์ อัตราการสลายตัว (c) เท่ากับ 0.06 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการย่อยสลายที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.05}$) เท่ากับ 63.83 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าการรายงานของจิรวัฒน์ (2546) ซึ่งพบว่า กากข้าวมอลต์แห้งที่มี CP 18.55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาศึกษาการสลายตัวของโภชนะภายในกระเพาะรูเมนด้วยวิธีการใช้ถุงไนล่อนและนำค่าวัตถุแห้งที่สลายตัวในชั่วโมงต่างๆ ไปคำนวณจะได้ค่าพารามิเตอร์คือ ส่วนที่ละลายได้ทันที (a) ค่าอัตราการย่อยสลาย (c) ส่วนที่ละลายได้ (A) ส่วนที่ไม่ละลาย (B) ความสามารถในการถูกย่อยสลายตัว (A+B) และประสิทธิภาพการย่อยสลายที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง เท่ากับ 18.9, 0.26, 20.9, 53.5, 74.4 และ 36.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ค่าส่วนที่ไม่ละลายของทั้ง 3 กลุ่ม (65.40-67.83 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าการรายงานของเอกสิทธิ์ (2541) ที่ศึกษาการใช้เทคนิคถุงไนลอนเพื่อประเมินค่าการสลายตัวของอาหารหยาบและอาหารข้นในกระเพาะหมักของโคนม พบว่าอาหารข้นสำเร็จรูปสำหรับโคนมชนิดอัดเม็ด ซึ่งมีค่า CP เท่ากับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

21.4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าส่วนที่ไม่ละลายเท่ากับ 86.00 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ค่าอัตราการย่อยสลาย (c) ของอาหารกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น และประสิทธิภาพการย่อยสลายที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ที่สูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญนั้น สอดคล้องกับค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของอาหารกลุ่มที่เสริมเปลือกเมล็ดและคัพภะข้าวโพด 0 เปอร์เซ็นต์ ที่มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved