

การประเมินการย่อยได้ปรากฏของโภชนะของรำโรงสีเล็ก รำสกัดน้ำมัน และรำข้าวสาลี

Evaluation apparent nutrient digestibility of rice mill feed, defatted rice bran and wheat bran

วาสนา สมประสงค์¹, ณัฐนันธ แสนทวิสุข^{1*}, ทรงศักดิ์ จำปาหวะดี¹, อานัติ จันทร์ธีระติกุล¹,
อรวรรณ ชินราศรี¹ และ นัทธมน ตั้งจิตวัฒนาชัย¹

Wassana Somprasong¹, Nattanan Saenthaweek^{1*}, Songsak Chupawadee¹,
Anut Chantriratikul¹, Orawan Chinrasri¹ and Nattamon Tongjitwattanachai¹

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการย่อยได้ปรากฏของวัตถุดิบผลพลอยได้จากข้าวและข้าวสาลีในไก่เนื้อ ทำการศึกษาการย่อยได้ด้วยวิธี difference or substitution method ซึ่งวิธีนี้เป็นการวัดความแตกต่างของการย่อยได้ระหว่างสูตรอาหารควบคุม (basal diet) กับสูตรอาหารควบคุมที่มีการผสมด้วยวัตถุดิบที่ต้องการศึกษา (test diet) โดยใช้ไก่เนื้อ เพศผู้ อายุ 21 วัน เลี้ยงบนกรง metabolic cage ด้วยอาหารควบคุมผสมวัตถุดิบ ได้แก่ รำโรงสีเล็ก รำสกัดน้ำมัน และรำข้าวสาลี (60:40 เปอร์เซ็นต์) พร้อมทั้งผสม Celite™ ที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเป็นสารบ่งชี้ จากผลการศึกษาพบว่า รำโรงสีเล็กมีการย่อยได้ปรากฏของโปรตีน ไขมัน และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏสูงกว่า รำสกัดน้ำมัน และรำข้าวสาลี ($P<0.05$) และรำข้าวสาลีมีการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้ง และอินทรีย์วัตถุ สูงกว่ารำโรงสีเล็ก และรำสกัดน้ำมัน ($P<0.05$) แต่มีการย่อยได้ปรากฏของโปรตีน ไขมัน แคลเซียม และฟอสฟอรัสต่ำกว่ารำโรงสีเล็กและรำสกัดน้ำมัน ($P<0.05$)

คำสำคัญ: การย่อยได้ปรากฏของโภชนะ, รำโรงสีเล็ก, รำสกัดน้ำมัน, รำข้าวสาลี, ไก่เนื้อ

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate apparent nutrient digestibility of rice and wheat by products in broiler, using difference or substitution method. This method measures the difference in digestibility between diet control (basal diet) with diet control mixed with the test ingredient (test diet). The 21-day old male broilers fed with control diet on metabolic cage, which fed a broiler basal diet mixed test diet, such as, rice mill feed, defatted rice bran and wheat bran (60:40%), and Celite™ 1.5% into the diets as an indigestible marker. The results of apparent nutrient digestibility showed that the rice mill feed had appeared digestibility of protein, ether extract and AMEn higher than defatted rice bran and wheat bran ($P<0.05$). Wheat bran had digestibility of dry matter, and organic matter higher than rice mill feed and defatted rice bran ($P<0.05$), but the digestibility of protein, ether extract, calcium and total phosphorus lowest than the rice mill feed and defatted rice bran ($P<0.05$).

Keywords: Apparent nutrient digestibility, Rice mill feed, Defatted rice bran, Wheat bran, Broiler

¹ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Department of Animal Science, Faculty of Technology, Mahasarakham University

* Corresponding author: Saenthaweek.s@hotmail.com

บทนำ

ปัจจุบันประชากรมนุษย์ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลทำให้ความต้องการทางด้านอาหารเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกของประเทศไทย มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตไก่เนื้อ ในปี 2554 มีสัดส่วนการผลิตที่สูงขึ้นถึง 55 เปอร์เซ็นต์ จากการผลิตไก่เนื้อทั้งหมดภายในประเทศ (กรมปศุสัตว์, 2554) หากคำนวณปริมาณอาหารที่ไก่ออกการบริโภค โดยคิดจากอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักที่ 1.8 เลี้ยงจนได้น้ำหนัก 2.3 กิโลกรัม จะต้องใช้อาหาร 4.14 กิโลกรัมต่อตัว คิดเป็นปริมาณอาหารที่ใช้ไปทั้งสิ้น ประมาณ 712.9 ล้านตัน ซึ่งหมายถึงปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารก็ต้องมีปริมาณมากมายมหาศาล โดยพบว่าต้นทุนในการเลี้ยง ไก่เนื้อส่วนใหญ่จะเสียไปกับค่าอาหารประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ จากที่ได้กล่าวไปข้างต้นจะเห็นได้ว่าความต้องการทางด้านวัตถุดิบอาหารสัตว์ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะวัตถุดิบอาหารแหล่งพลังงาน ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้เพื่อให้หรือเพิ่มพลังงานในอาหารสัตว์เป็นหลัก พลังงานที่สัตว์ได้รับจากวัตถุดิบกลุ่มนี้ จะอยู่ในรูปของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย (nitrogen free extract; NFE) เช่น แป้งและน้ำตาล แต่ในปัจจุบันวัตถุดิบที่ใช้ในการประกอบสูตรอาหารเริ่มขาดแคลน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และการนำไปใช้ในการผลิตพลังงานทดแทนจึงส่งผลทำให้วัตถุดิบอาหารเหล่านี้มีราคาแพงขึ้น จึงมีความพยายามหาแหล่งวัตถุดิบอาหารแหล่งใหม่มาทดแทน และหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบที่มีอยู่นอกจากนี้การประกอบสูตรอาหารสัตว์ก็มีความสำคัญมากเช่นกัน ซึ่งสถาบันการศึกษาและเกษตรกรรายย่อยจะมีการประกอบสูตรอาหารสัตว์ขึ้นใช้เอง โดยใช้ข้อมูลจากการรวบรวม และ เปรียบเรียงจากตำรา งานทดลอง งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ข้อมูลเหล่านั้นมีแหล่งที่มาของวัตถุดิบอาหาร พันธุ์สัตว์ และข้อกำหนดที่แตกต่างกัน อาจทำให้การนำข้อมูลมาใช้ในการประกอบสูตรอาหาร มีคุณค่าทางโภชนาการไม่เพียงพอหรือเกินความต้องการของสัตว์ได้ การทราบถึงคุณค่าทาง

โภชนาของสารอาหารที่มีอยู่ในวัตถุดิบ และค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบแต่ละชนิดนั้น เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบอาหารเหล่านั้นได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งคุณค่าทางโภชนาการสามารถหาได้จากการวิเคราะห์ทางเคมี แต่ไม่ได้หมายความว่าเมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมีไปคำนวณสูตรอาหารแล้ว สัตว์จะสามารถนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด ดังนั้นการทราบค่าวัตถุดิบแต่ละชนิดนั้นสัตว์สามารถย่อยไปใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใดจะช่วยให้การประกอบสูตรอาหารทำได้ใกล้เคียงกับความต้องการของสัตว์มากขึ้น รวมทั้งสามารถเลือกชนิดและปริมาณของวัตถุดิบได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย ทำให้วัตถุดิบนั้นใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันก็ลดการสูญเสียสารอาหารส่วนเกินที่ออกมาในมูลได้ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมุ่งเน้นเพื่อประเมินการย่อยได้ปรากฏของรำโรงสีเล็ก รำสักรัดน้ำมัน และรำข้าวสาลีในไก่เนื้อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประกอบสูตรอาหารสัตว์ให้มีความถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น

วิธีการศึกษา

ใช้ไก่เนื้อเพศผู้ สายพันธุ์รอส 308 (ross 308) อายุ 21 วัน จำนวน 192 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 8 ซ้ำๆ ละ 6 ตัว คือ กลุ่มที่ 1 อาหารควบคุม 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 อาหารควบคุม* 60 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ รำโรงสีเล็ก รำสักรัดน้ำมัน และรำข้าวสาลี 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทดลองในโรงเรือนแบบปิดที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนด้วยระบบปรับอากาศแบบระเหยไอน้ำ (evaporative cooling system) ภายในโรงเรือนประกอบด้วยกรง metabolic cage ขนาด 24 x 24 x 20 นิ้ว เลี้ยงไก่เนื้อกรงละ 6 ตัว มีที่ให้อาหารและน้ำแบบรางด้านหน้าและรางด้านข้างกรง พร้อมทั้งมีถาดรองมูลใต้กรง ไก่เนื้อได้รับอาหารทดลองที่ทำการเสริม Celite™ ที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการศึกษาค่าการย่อยได้ปรากฏของวัตถุดิบที่ต้องการ

ศึกษา (test ingredient) ทำการศึกษาการย่อยได้ ปรากฏของวัตถุดิบต่างๆ ด้วยวิธี difference or substitution method ซึ่งวิธีนี้เป็นการวัดความแตกต่างของการย่อยได้ระหว่างสูตรอาหารควบคุม (basal diet) (ซึ่งประกอบด้วย ข้าวโพด 62.531, กากถั่วเหลือง โปรตีนสูง 28.600, หินปูน 1.300, โมโนแคลเซียม ฟอสเฟส 1.500ม น้ำมันรำข้าว 4.900, เกลือ 0.300, ดีแอล-เมทไธโอนีน 0.264 ,แอล-ไลซีน 0.124, แอล-ทรีโอนีน 0.002, โคลีน คลอไรด์ 60% 0.313, สารต้านอนุมูลอิสระ 0.013, ปริมาณวิตามิน 0.050 มปริมาณแร่ธาตุ 0.100เปอร์เซ็นต์โดยมีโปรตีน 19.000 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,203.740 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม) และสูตรอาหารควบคุมที่มีการผสมด้วยวัตถุดิบที่ต้องการศึกษา (test diet) (Nalle et al., 2011) ทำการศึกษาช่วงไก่อายุ 21-28 วัน โดยเมื่อไก่อายุ 21 วันทำการสุ่มไก่ที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันขึ้นเลี้ยงบนกรง metabolic cage ด้วยอาหารทดลองที่แตกต่างกัน เมื่อไก่อายุครบ 26 วัน เริ่มทำการเก็บข้อมูล โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลไก่ ด้วยวิธี indigestible marker method เป็นเวลา 3 วัน ซึ่งในการเก็บตัวอย่างมูลไก่แต่ละครั้งจะต้องนำมาแช่เย็นทันที เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จากนั้นนำมูลไก่ที่เก็บไว้ทั้ง 3 วัน รวมเข้า

ด้วยกัน โดยนำเอามูลของแต่ละชั่วโมงมาทดสอบ เดียวกันรวมกัน แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้วนำไปบดให้ละเอียดและเก็บไว้ในตู้แช่ -4 องศาเซลเซียส เพื่อรอนำไปวิเคราะห์ทางเคมีต่อไป ซึ่งการวิเคราะห์ทางเคมีจะทำโดยนำตัวอย่างวัตถุดิบ อาหาร และมูลไก่มาวิเคราะห์หาพลังงานรวม (gross energy ; GE) โดยใช้วิธี bomb calorimeter พร้อมทั้งวิเคราะห์หาองค์ประกอบของโภชนะต่างๆ ได้แก่ วัตถุแห้ง เถ้า โปรตีน ไขมัน เยื่อใย แคลเซียม และฟอสฟอรัส โดยวิธีการวิเคราะห์แบบประมาณ (proximate analysis) ตามวิธีของ AOAC (1990) และนำตัวอย่างอาหารและมูลไปวิเคราะห์หาปริมาณ acid insoluble ash (AIA) ตามวิธีของ Vogtmann et al. (1975)

การคำนวณข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมี จะถูกนำไปคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้

1) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏที่ปรับไนโตรเจน (apparent metabolizable energy for nitrogen; AME_n) ตามวิธีของ Leeson and Summers (2001) ดังสมการ

$$AME_n = GE_{\text{diet}} - \left\{ \frac{GE_{\text{excreta}} \times AIA_{\text{diet}}}{AIA_{\text{excreta}}} \right\} - N \times 8.22 \quad \dots\dots\dots (\text{สมการที่ 1})$$

เมื่อ GE_{diet} = ค่าพลังงานรวมของอาหาร, GE_{excreta} = ค่าพลังงานรวมของมูล, AIA_{diet} = ค่าเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของอาหาร, AIA_{excreta} = ค่าเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของมูล, N = ค่าสมมูลไนโตรเจน และ 8.22 = ค่าพลังงานของกรดยูริก

2) การย่อยได้ปรากฏของวัตถุแห้ง (apparent dry matter digestibility; ADMD) ตามวิธีของ Church and Pond (1988) และการย่อยได้ปรากฏของโภชนะ (apparent nutrient digestibility; ANSD) ตามวิธีของ Odetallah et al. (2001) ดังสมการ

$$ADMD (\%) = 100 - \left\{ 100 \times \frac{AIA_{\text{diet}}}{AIA_{\text{excreta}}} \right\} \quad \dots\dots\dots (\text{สมการที่ 2})$$

$$ANSD (\%) = \left\{ \frac{Ns_{\text{retained diet}}}{Ns_{\text{diet}}} \right\} \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{สมการที่ 3})$$

$$\text{เมื่อ } Ns_{\text{retained diet}} = Ns_{\text{diet}} - \left(\frac{AIA_{\text{diet}}}{AIA_{\text{excreta}}} \times Ns_{\text{excreta}} \right)$$

Ns_{diet} = ค่าโภชนะในอาหาร, Ns_{excreta} = ค่าโภชนะในมูล, AIA_{diet} = ค่าเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของอาหาร, AIA_{excreta} = ค่าเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของมูล และ Ns = ค่าโภชนะต่างๆ ได้แก่ อินทรีย์วัตถุ โปรตีน ไขมัน แคลเซียม และฟอสฟอรัส

3) การย่อยได้ปรากฏของโภชนะของวัตถุดิบที่ทดสอบ (apparent nutrient digestibility of test ingredient; %) ดังสมการ

$$\text{ANSD of test ingredient (\%)} = \left(\frac{A - (B \times 0.6)}{0.4} \right) \dots\dots\dots (\text{สมการที่ 4})$$

เมื่อ A = ค่าการย่อยได้ของโภชนะในกลุ่มอาหารควบคุมผสมวัตถุดิบทดสอบ 60:40 เปอร์เซ็นต์, B = ค่าการย่อยได้ของโภชนะในกลุ่มอาหารควบคุม 100 เปอร์เซ็นต์, 0.6 = ค่าอัตราส่วนของอาหารควบคุม 60 เปอร์เซ็นต์, 0.4 = ค่าอัตราส่วนของวัตถุดิบทดสอบ 40 เปอร์เซ็นต์, Ns = ค่าโภชนะต่างๆ ได้แก่ AME_n วัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ โปรตีน ไขมัน แคลเซียม และฟอสฟอรัส

การวิเคราะห์ทางสถิติ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวน analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป statistical analysis system (SAS, 1998)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์การย่อยได้ปรากฏของโภชนะต่างๆ โดยวิธี difference or substitution method (Nalle et al., 2011) พบว่ารำข้าวสาลีมีการย่อยได้ปรากฏของวัตถุแห้ง และอินทรีย์วัตถุสูงกว่ารำโรงสีเล็ก

และรำสักัดน้ำมัน ($P < 0.05$) ส่วนการย่อยได้ปรากฏของโปรตีน พบว่ารำโรงสีเล็กมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 70.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือรำสักัดน้ำมันและรำข้าวสาลี เท่ากับ 44.44 และ 41.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.05$) (Table 1) ทั้งนี้อาจเกิดจากรำโรงสีเล็กมีปริมาณไฟเตท (phytate) น้อยกว่ารำสักัดน้ำมันและรำข้าวสาลี (0.56, 2.36 และ 8.1-9.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (Paik, 1999; Stein, 2011) ซึ่งไฟเตทมีผลต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน โดยการดไฟเตทจะเข้าไปทำปฏิกิริยาให้เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับโปรตีน ซึ่งเกิดได้ทั้งในสภาวะที่เป็นกรดและด่าง ในสภาวะที่เป็นกรด (pH ต่ำ) กลุ่มอะมิโน ($-NH_2$) ในโมเลกุลของกรดอะมิโนในสายโปรตีน ซึ่งมีประจุบวกไปจับกับไฟเตทที่มีประจุลบเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนไฟเตท-โปรตีน (protein-phytate complex) ที่ไม่ละลาย ส่วนในสภาวะที่เป็นด่าง (pH สูง) ประจุลบของกลุ่มคาร์บอกซิล ($-COOH$) ในโมเลกุลของกรดอะมิโนจะมีแร่ธาตุจำพวก multivalent cations ซึ่งมีประจุเป็นบวก เช่น แคลเซียม (calcium; Ca) แมกนีเซียม (Magnesium; Mg) หรือ สังกะสี (Zinc; Zn) เข้ามาเป็นตัวเชื่อมระหว่าง ประจุลบของโปรตีนและประจุลบของไฟเตทเข้าด้วยกัน เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนไฟเตท-แร่ธาตุ ที่มีประจุบวก-โปรตีน ทำให้การย่อยได้ของโปรตีนลดลง (ณัฐนัน, 2558; Kies et al., 2001) นอกจากนี้กรดไฟเตคยังมีความสามารถในการจับตัว

กับกรดอะมิโนที่เป็นเบส ได้แก่ ไลซีน (lysine) อาร์จินีน (arginine) และ ฮิสติดีน (histidine) เกิดเป็น สารประกอบเชิงซ้อนที่ไม่ละลายน้ำและต่อต้านการทำงานของเอนไซม์โปรติเอส (protease) จากปฏิกิริยาที่ได้กล่าวไปข้างต้นเป็นสาเหตุทำให้การย่อยได้ของ โปรตีนลดลง สอดคล้องกับ Selle et al. (2006) ที่ รายงานว่าไฟเตทในเมล็ดธัญพืช (grain) มีผลทำให้ การย่อยได้ปรากฏของโปรตีนและกรดอะมิโนลดลง รวมถึงมีผลทำให้การขับโปรตีนและกรด อะมิโนออกมาทางมูลเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

นอกจากนี้พบว่า การย่อยได้ปรากฏของไขมันใน รำโรงสีเล็กมีค่าสูงที่สุด คือ 83.43 เปอร์เซ็นต์ รองลง มาคือ รำสกัดน้ำมันและรำข้าวสาลี เท่ากับ 79.31 และ 75.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P<0.05$) (Table 1) ทั้งนี้ อาจเนื่องจากรำโรงสีเล็กซึ่งเป็นรำผสม มีส่วนของรำ และจมูกข้าวปนมาด้วย ส่งผลทำให้รำโรงสีเล็กมี คุณค่าทางโภชนาการต่างๆ สูง และยังมีปริมาณไขมันที่สูง ทำให้อาหารมีความน่ากิน ส่งผลทำให้การย่อยได้

ปรากฏของไขมันสูงกว่ารำสกัดน้ำมันและรำข้าวสาลี นอกจากนี้อาจจะเป็นเพราะรำสกัดน้ำมันมีลักษณะ เป็นผงละเอียด แห้งเป็นฝุ่น ฟาม และมีปริมาณไขมัน ต่ำ ส่วนรำข้าวสาลีมีลักษณะเป็นแผ่นขนาดใหญ่ แข็ง และฟาม ซึ่งลักษณะดังกล่าวทำให้ความน่ากินของ อาหารลดลง ไก่กินอาหารได้น้อยลง ส่งผลทำให้การ ย่อยได้ของไขมันลดลงตามไปด้วย และมีการทดลอง ของ Adrizal et al. (2002) ที่ได้ทำการศึกษากการย่อย ได้ปรากฏของไขมัน โดยใช้รำสกัดน้ำมัน 30 เปอร์เซ็นต์ ที่มีปริมาณไขมันสูง และรำสกัดน้ำมัน 30 เปอร์เซ็นต์ ที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต (แป้ง) สูง พร้อมทั้งมีการ ผสมไฟเตส (phytase) และเอนไซม์ที่ช่วยในการย่อย เยื่อใย จากการศึกษ พบว่าการใช้รำสกัดน้ำมัน 30 เปอร์เซ็นต์ ที่มีปริมาณไขมันสูง และรำสกัดน้ำมัน 30 เปอร์เซ็นต์ ที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต (แป้ง) สูง พร้อม ทั้งมีการผสมไฟเตสและเอนไซม์ที่ช่วยในการย่อยเยื่อ ใยมีการย่อยได้ปรากฏของไขมันไม่แตกต่างกัน

Table 1 Evaluation apparent nutrient digestibility of rice mill feed, defatted rice bran and wheat bran

apparent nutrient digestibility	rice mill feed	defatted rice bran	wheat bran	CV (%)
Dry matter	48.50±1.20 ^b	43.06±3.12 ^c	58.08±1.57 ^a	4.27
Organic matter	49.66±1.10 ^b	44.51±2.04 ^c	54.93±1.60 ^a	3.27
Crude protein	70.93±1.48 ^a	44.44±2.34 ^b	41.73±2.51 ^c	4.12
Ether extract	83.43±2.46 ^a	79.31±4.70 ^b	75.02±2.36 ^c	4.23
Calcium	68.19±3.99 ^a	65.26±2.33 ^a	59.05±1.84 ^b	4.47
Total phosphorous	50.29±2.08 ^a	51.80±2.70 ^a	30.49±2.11 ^b	5.24
AMEm (kcal/kg)	2,794.31±76.26 ^a	1,802.54±85.93 ^c	2,476.89±73.20 ^b	3.33

± SD = Standard Deviation

^{a,b,c} อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาการย่อยได้ ปรากฏของ แคลเซียมและฟอสฟอรัส พบว่า ในรำโรงสีเล็กและรำ สกัดน้ำมัน มีค่าการย่อยได้ปรากฏของแคลเซียมและ ฟอสฟอรัสไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ซึ่งในรำโรงสีเล็ก มีค่าเท่ากับ 68.19 และ 50.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในรำสกัดน้ำมัน เท่ากับ 65.26 และ 51.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนรำข้าวสาลีมีค่าการย่อยได้

ปรากฏของแคลเซียมและฟอสฟอรัสต่ำที่สุด คือ 59.05 และ 30.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P<0.05$) (Table 1) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณของสารไฟเตทที่มีอยู่ในรำ แต่ละชนิด ซึ่งไฟเตทนั้นเป็นสารต้านโภชนาการชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติเป็น คีเลต (chelate) สามารถจับกับแร่ธาตุ ที่มีประจุบวก 2 เช่น ฟอสฟอรัส (phosphorous; P) แคลเซียม เหล็ก (Ferric; Fe) สังกะสี แมกนีเซียม และ

ทองแดง (Copper; Cu) ได้ดี (Dilger et al., 2004) เมื่อไฟเตทจับกับแร่ธาตุที่มีประจุบวก 2 แล้วจะส่งผลทำให้ร่างกายของไก่ไม่สามารถดูดซึมแร่ธาตุไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะในสัตว์กระเพาะเดี่ยวจะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแร่ธาตุเหล่านี้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแคลเซียมและฟอสฟอรัส เพราะไม่มีน้ำย่อยหรือเอนไซม์มาช่วยย่อยสลายไฟเตทที่มีอยู่ในร่างกายของไก่ (Almeide, 2013) ซึ่งสอดคล้องกับ Paik (1999) และ Stein (2011) ที่รายงานว่าในรำโรงสีเล็ก รำสักรัดน้ำมัน และรำข้าวสาลีมีปริมาณสารต้านโภชนาชนิดไฟเตทเท่ากับ 0.56, 2.36 และ 8.1-9.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับใกล้เคียงกับงานทดลองของ วาสนา และคณะ (2559) รายงานการย่อยได้ปรากฏของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในปลายข้าวเจ้าและปลายข้าวเหนียวมีการย่อยได้สูงกว่ารำละเอียดเนื่องจากปริมาณไฟเตท (phytate) ที่มีอยู่ใน ปลายข้าว และรำละเอียดที่แตกต่างกัน ซึ่งปลายข้าว และรำละเอียด มีปริมาณฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปของสารไฟเตทเท่ากับ 0.08 และ 1.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏที่ปรับไนโตรเจน พบว่า ในรำโรงสีเล็กมีพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏที่ปรับไนโตรเจนสูงที่สุด คือ 2,794.31 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ รำข้าวสาลีและรำสักรัดน้ำมัน เท่ากับ 2,476.89 และ 1,802.54 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ($P < 0.05$) (Table 1)

สรุป

โรงสีเล็กมีการย่อยได้ปรากฏของโปรตีนไขมัน และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏที่ปรับไนโตรเจนสูงกว่ารำสักรัดน้ำมันและรำข้าวสาลี ($P < 0.05$) แต่มีการย่อยได้ปรากฏของแคลเซียมและฟอสฟอรัสไม่แตกต่างจากรำสักรัดน้ำมัน และรำข้าวสาลีมีการย่อยได้ของวัตถุดิบ และอินทรีย์วัตถุสูงกว่ารำโรงสีเล็กและรำสักรัดน้ำมัน ($P < 0.05$) แต่มีการย่อยได้ปรากฏของโปรตีนไขมัน แคลเซียม และฟอสฟอรัสต่ำกว่ารำโรงสีเล็กและรำสักรัดน้ำมัน ($P < 0.05$)

คำขอบคุณ

การศึกษานี้ได้รับเงินทุนอุดหนุนการวิจัยจากโครงการวิจัยการเกษตร สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ปี 2557-2558

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2554. สรุปข้อมูลและสถิติจำนวนไก่ และเกษตรกรผู้เลี้ยงประจำปี 2554. กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐนันท์ แสนทวีสุข. 2558. สารพิษและสารยับยั้งโภชนาในโภชนศาสตร์สัตว์ (เอกสารประกอบการสอน). สาขาวิชาสัตวศาสตร์ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วาสนา สมประสงค์, ณัฐนันท์ แสนทวีสุข และทรงศักดิ์ จำปาอะดี. 2558. การประเมินคุณค่าทางโภชนา และการย่อยได้ปรากฏของโภชนาของปลายข้าวเจ้า ปลายข้าวเหนียว และรำละเอียดในไก่เนื้อ. วารสารวิจัย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 11(ฉบับพิเศษ): 122-128.
- Adrizal, O.S., and M. Yayota. 2002. Dietary energy source and supplements in broiler diets containing defatted rice bran. J. Appl. Poult. Res. 11: 410-417.
- Almeida, F.N., R.C. Sulabo, and H.H. Stein. 2013. Effects of a novel bacterial phytase expressed in *Aspergillus Oryzae* on digestibility of calcium and phosphorus in diets fed to weanling or growing pig. J. Anim. Sci. Biotech. 4: 1-10.
- AOAC. 1990. Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C., USA.
- Dilger, R.N., E.M. Onyango, J.S. Sands and O. Adeola. 2004. Evaluation of microbial phytase in broiler diets. Poult. Sci. 83: 962-970.
- Kies, A.K., K.H.F. van Hemert, and W.C. Sauer. 2001. Effects of phytase on protein and amino acid digestibility and energy utilization. World's Poult. Sci. J. 57: 109-126.
- Leeson, S., and J.D. Summers. 2001. Scott's Nutrition of the Chicken. 4th ed. Guelph: University Science Books. Canada.
- Nalle, C.L., V. Ravindran, and G. Ravindran. 2011. Nutritional Value of Peas (*Pisum sativum* L.) for broilers: Apparent metabolizable energy, apparent ileal amino acid digestibility and production performance. Anim. Prod. Sci. 51: 150-155.

- Odetallah, N.H., P.R. Ferker, J.D. Garlich, L. Elhadri, and K.K. Krugert. 2001. Growth and digestive function of turkeys surviving the poult enteritis and mortality syndrome. *Poult. Sci.* 80: 1223-1230.
- Paik, I. K. 1999. Strategies to reduce environment pollution from animal manure: Nutritional management option-review. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 12: 657-666.
- SAS. 1998. SAS User's Guide: Statistics. 12th ed. North Carolina: SAS Institute Inc. USA.
- Selle, P.H., V. Ravindran, W.L. Bryden, and T. Scott. 2006. Influence of dietary phytate and exogenous phytase on amino acid digestibility in poultry: A Review. *J. Poult. Sci.* 43: 89-103.
- Stein, H.H. 2011. Phosphorus digestibility in rice co-products fed to growing pigs. Champaign: Monogastric Nutrition Laboratory.
- Vogtmann, H., P. Frirter, and A.L. Prabuck. 1975. A new method of determining metabolizable energy and digestibility of fatty acids in broiler diets. *British Poult. Sci.* 16: 531-534.