

ชุมนุม ปรุวนิชพงษ์. 2544. ผลของการใช้กากเมล็ดในปาล์มที่ย่อยล่วงหน้าด้วยเอนไซม์ไฟเตสต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนาในอาหารไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา สัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-668-885-5]

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.สารอช ค้าเจริญ, รศ.ดร.เยาวมาลย์ ค้าเจริญ
รศ.ดร.ณรงค์ กิจพาณิชย์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กากเมล็ดในปาล์มที่ย่อยล่วงหน้าด้วยเอนไซม์ไฟเตสต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนาในอาหารและสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลองคือ การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของวิธีการย่อยกากเมล็ดในปาล์มล่วงหน้าด้วยเอนไซม์ไฟเตสต่อปริมาณฟอสฟอรัสอนินทรี (inorganic phosphorus, iP) ซึ่งถือว่าเป็นฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ (available phosphorus, aP) ที่ปลดปล่อยออกมา ใช้แผนการทดลองแบบ $3 \times 3 \times 2 \times 2$ Factorial Arrangement in Completely Randomized Design (CRD) ทดลองย่อยกากเมล็ดในปาล์มล่วงหน้าภายใต้ปัจจัย 4 ปัจจัย คือ เอนไซม์ไฟเตส 3 ระดับ คือ 500, 750 หรือ 1,000 FTU/กิโลกรัมตัวอย่าง ชนิดของสารละลาย 3 ชนิด คือ น้ำกัลลัน, กรดอะซิติก 0.2 เปอร์เซ็นต์ หรือกรดไฮโดรคลอริก 0.1 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 2 ระดับ คือ 30 หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ บ่ำไวน์ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 หรือ 12 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่า การย่อยล่วงหน้าภายใต้ปัจจัยควบคุมทุกปัจจัยมีผลต่อการปลดปล่อย iP อย่างมีนัยสำคัญทางยังคงทางสถิติ ($P < 0.01$) วิธีการย่อยล่วงหน้ากากเมล็ดในปาล์มที่สามารถปลดปล่อย iP ออกมากได้สูงสุดได้รับการคัดเลือกมา 3 วิธี ได้แก่ การย่อยล่วงหน้าด้วยเอนไซม์ไฟเตสที่ระดับ 500 (PKM1), 750 (PKM2) และ 1,000 FTU/กิโลกรัมตัวอย่าง (PKM3) ในกรดไฮโดรคลอริก 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่ความชื้น 50 เปอร์เซ็นต์ และบ่ำไวน์ที่อุณหภูมิห้อง 12 ชั่วโมง ซึ่งพบว่า PKM1, PKM2, และ PKM3 มีฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ (aP) 47.39, 61.24 และ 68.04 เปอร์เซ็นต์ของฟอสฟอรัสมีในกากเมล็ดในปาล์มปกติ หรือมี aP 0.229, 0.296 และ 0.329 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวอย่าง ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 นำกากเมล็ดในปาล์มที่ได้จากวิธีการย่อยล่วงหน้าที่คัดเลือกไว้มาทดสอบการย่อยและการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนาในไก่เนื้ออายุ 3 และ 6 สัปดาห์ แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กากเมล็ดในปาล์มปกติ (PKM), กากเมล็ดในปาล์ม PKM1, PKM2 และ PKM3 โดยในไก่เนื้ออายุ 3 สัปดาห์ จะได้รับกากเมล็ดในปาล์มแต่ละชนิด 10 กรัม/วัน และ 25 กรัม/วัน ในไก่เนื้ออายุ 6 สัปดาห์ ผลการทดลองในไก่เนื้ออายุ 3 สัปดาห์ พบว่าการใช้ประโยชน์ได้ของสิ่งแห้งไม่แตกต่างกัน แต่กากเมล็ดในปาล์มที่ถูกย่อยล่วงหน้ามีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้จริง (TME) TME ที่ปรับสมดุลในโตรเจนแล้ว (TME_n) ในโตรเจน แคลเซียมและฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้สูงกว่า PKM ($P < 0.05$) และอัตราการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนาทั้งห้าชนิดเพิ่มขึ้น กับระดับของเอนไซม์ไฟเตสที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือกากเมล็ดในปาล์ม PKM, PKM1, PKM2 และ PKM3 มีระดับ TME เท่ากับ 2.96, 3.23, 3.29 และ 3.38 กิโลแคลลอรี/กรัม และ TME_n เท่ากับ 2.95, 3.22, 3.28 และ 3.36 กิโลแคลลอรี/กรัม PKM1 มีค่าการย่อยได้จริงของสิ่งแห้ง ในโตรเจน แคลเซียม และฟอสฟอรัสเท่ากับ 63.04, 76.60, 58.99 และ 81.00 เปอร์เซ็นต์ PKM2 มีค่าเท่ากับ 59.62, 76.81, 60.40 และ 79.75 เปอร์เซ็นต์ และ PKM3 มีค่าเท่ากับ 64.84, 82.78, 58.64 และ 79.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในไก่เนื้ออายุ 6 สัปดาห์ พบว่าการใช้ประโยชน์ได้ของสิ่งแห้งและค่าพลังงาน TME และ TME_n ไม่แตกต่างกัน สมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ได้ของในโตรเจน, แคลเซียม และฟอสฟอรัส ในกากเมล็ดในปาล์ม PKM1, PKM2

และ PKM3 มีค่าสูงกว่าใน PKM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ในโตรเจน, แคลเซียม และฟอสฟอรัสในกลุ่ม PKM เท่ากับ 84.72, 39.63 และ 45.14 เปอร์เซ็นต์ PKM1 เท่ากับ 86.66, 50.56 และ 56.21 เปอร์เซ็นต์ PKM2 เท่ากับ 86.84, 49.90 และ 57.92 เปอร์เซ็นต์ และ PKM3 เท่ากับ 88.63, 49.53 และ 63.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การทดลองที่ 3 ประเมินผลการใช้กากเมล็ดในปาล์มที่ย่อยล่วงหน้าในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ 0-6 สัปดาห์ โดยใช้ลูกไก่เนื้อพันธุ์อาร์เบอร์ เอเคอร์ จำนวน 400 ตัว แผนการทดลองแบบ CRD แบ่งไก่ออกเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 4 คอกๆ ละ 20 ตัว โดยกลุ่มการทดลองประกอบด้วยอาหารที่ใช้กากเมล็ดในปาล์มในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร ในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ และ 15 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร ในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ สูตรอาหารกากเมล็ดในปาล์มทั้ง 5 สูตร คือ กากเมล็ดในปาล์มปกติ (PKM), กากเมล็ดในปาล์มร่วมกับการเสริมเนื้อไฟเตส 500 FTU/กิโลกรัมอาหาร (PKM+), กากเมล็ดในปาล์มผ่านการย่อยล่วงหน้าที่คัดเลือกมา 3 วิธี (PKM1, PKM2 และ PKM3) จากการทดลอง 0-6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักตัวเพิ่ม, ปริมาณอาหารที่กิน, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร, ราคาอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์ชาตแต่งไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ในทำนองเดียวกันความยาวของกระดูกแข็งหรือน้ำหนักระดูกแห้งทั้งก่อนและหลังสักดิขมันไม่แตกต่างกัน แต่ในด้านความกว้างกระดูกแข็งพบว่าไก่เนื้อกลุ่ม PKM3 มีความกว้างของกระดูกแข็งมากกว่ากลุ่ม PKM และ PKM+ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่ม PKM1 และ PKM2 ในทำนองเดียวกันคะแนนความพรุนกระดูกแข็งในไก่เนื้อกลุ่ม PKM3 มีค่าสูงที่สุด และกลุ่ม PKM+ มีคะแนนความพรุนกระดูกต่ำสุด ($P<0.01$) ในทำนองเดียวกันคะแนนความพรุนกระดูกแข็ง พบว่าเปอร์เซ็นต์ถ้าในกลุ่ม PKM, PKM1, PKM2 และ PKM3 มีค่าสูงกว่ากลุ่ม PKM+ ($P<0.05$) แคลเซียมและฟอสฟอรัสในกระดูกแข็งในกลุ่ม PKM3 (14.70 และ 8.18 เปอร์เซ็นต์) มีค่าสูงกว่า ($P<0.05$) กลุ่ม PKM, PKM+, PKM1 และ PKM2 ซึ่งมีแคลเซียมเท่ากับ 14.28, 13.08, 14.39, 14.45 และฟอสฟอรัสเท่ากับ 7.46, 7.46, 7.60 และ 7.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดลองในครั้งนี้พบว่าการย่อยกากเมล็ดในปาล์มล่วงหน้ามีผลในการเพิ่มฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ และสามารถนำไปใช้ในสูตรอาหารไก่เนื้ออายุ 0-3 สัปดาห์ ได้ในระดับไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร และในอาหารไก่เนื้อ 3-6 สัปดาห์ ในระดับไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร

Chommanee Prungwanichapong. 2001. Effects of phytase-predigested palm kernel meal on nutrient utilization in broiler. Master of Science Thesis in Animal Science, Graduate School, Khon Kaen University. [ISBN 974-668-885-5]

Thesis Advisory Committee :Assoc.Prof.Dr.Sarote Khajerern
Assoc.Prof.Dr.Jowaman Khajerern

Assoc.Prof.Dr.Narong Kitpanit

Abstract

The purpose of the study was to determine the effects of phytase-predigested palm kernel meal (PKM) on nutrient utilization and growth performance of broilers. The study was divided into 3 experiments. Experiment 1 evaluated the effects of phytase predigestion methods on the amount of inorganic phosphorus (iP) or available phosphorus (aP) released from PKM. A 3x3x2x2 Factorial Arrangement experiment in Completely Randomized Design (CRD) was used. Treatments were the combinations of 4 factors. Those were: 3 levels of phytase enzyme, 500, 750 or 1,000 FTU/kg of sample; 3 types of digesting media, distilled water, 0.2% acetic acid or 0.1% hydrochloric acid; 2 levels of moisture, 30 or 50%; and 2 lengths of incubation, at room temperature, periods, 6 or 12 hours. It was found that alteration in levels of each factor significantly affected ($P<0.01$) the amount of released iP. Among those treatment combinations, 3 predigesting methods releasing the highest iP levels-500 (PKM1), 750 (PKM2) and 1,000 (PKM3) FTU phytase/kg of sample in 0.1% hydrochloric acid, 50% moisture at 12 hours incubation period-were selected for further investigation. Available phosphorus of PKM1, PKM2 and PKM3 were 47.39, 61.24 and 68.04% of total phosphorus in PKM or 0.229, 0.296 and 0.329% of sample, respectively.

Experiment 2 was to evaluate the levels of utilizable nutrients in the selected phytase-predigested PKM's in broilers at 3 and 6 weeks of age. Four kinds of palm kernel meal-PKM, PKM1, PKM2 and PKM3-were individually fed at 10 g/d to 3-weeks-old broilers and a similar study using 6-weels-old broilers, individually fed at 25g/d, was subsequently repeated. At 3 weeks of age, the dry matter digestibility was similar across treatments; however, the true metabolizable energy (TME), nitrogen-corrected TME (TME_n) and the utilizable nitrogen, calcium and phosphorus in each predigested PKM's were significantly higher than those of the PKM ($p<0.05$). Also, the utilizable levels of all five nutrients significantly increased with the increasing levels of phytase used in predigestion. The TME values of PKM, PKM1, PKM2 and PKM3 were 2.96, 3.23, 3.29 and 3.38 Kcal/g and the TME_n were 2.95, 3.22, 3.28 and 3.36 Kcal/g, respectively. The PKM1 had true digestibility of dry matter, nitrogen, calcium and phosphorus at 63.04, 76.60, 58.99 and 81.00%, PKM2 had at 59.62, 76.81, 60.40 and 79.75% and PKM3 had at 64.84, 82.78, 58.64 and 79.83%, respectively. At 6 weeks of age, the true digestible dry matter, TME and TME_n were not significantly different among treatments. Again, the utilizability of nitrogen, calcium and phosphorus in PKM1, PKM2 and PKM3 were significantly higher than those of PKM ($p<0.05$). True digestibility of nitrogen, calcium and phosphorus were 84.72

39.63 and 45.14% for PKM, 86.66 50.56 and 56.21% for PKM1, 86.84 49.90 and 57.92% for PKM2 and 88.63 49.53 and 63.47% for PKM3, respectively.

Experiment 3 was to evaluate the effects of phytase predigestion of PKM on growth performance of broiler during 0–6 weeks of age. Four hundreds one-day-old Arbor Acres broiler chicks were used in a 5 treatments-4 replications of 20 birds CRD experiment. The five dietary treatments were: Diet 1 PKM, birds were fed corn-soybean meal basal diet containing PKM at 10% during 0–3 weeks and at 15% during 3–6 weeks; Diet 2 PKM+, similar to diet 1 but the diets were supplemented with phytase enzyme at 500 FTU/kg; Diet 3 PKM1, similar to diet 1 but the PKM was replaced, at the similar amounts, by PKM1; Diet 4 PKM2, similar to diet 1 but replacing PKM by equal amounts of PKM2 and Diet 5 PKM3, similar to diet 1 but contained PKM3. At the end of 6 weeks tested period, the body weight gain (BWG), feed intake (FI), feed conversion ratio (F/G), feed cost per kg BWG and carcass dressing percentage of broilers in all treatments were not significantly different ($P>0.05$). Also, the length and weight of tibia bone (before or after fat extraction) were similar across treatments. However, the width of tibia bone of broilers fed PKM3 was wider than those in PKM and PKM+ ($P<0.05$), but not significantly different from those fed with PKM1, and PKM2. Similarly, the porosity score of tibia bones from broilers fed PKM3 was the highest and significantly higher ($p<0.01$) than the others particularly that of the PKM+, the lowest one. Tibia ash percentage of the PKM and predigested PKM's broilers were significantly higher ($p<0.05$) than that of the PKM+. Similarly, calcium and phosphorus contents of tibia bone of the PKM3 broilers (14.70 and 8.18%) were significantly higher ($p<0.05$) than those of PKM (14.28 and 7.46%), PKM+ (13.08 and 7.46%), PKM1 (13.08 and 7.60%) and PKM2 (14.39 and 7.82 %). Results of the studies indicated that predigestion of PKM significantly increased the availability of phosphorus and the recommended inclusion levels of predigested PKM's were not over 10% of starter and 15% of finisher broiler diets.