ชื่อวิทยานิพนธ์ การใช้กรดแอมิโนที่ใช้ประโยชน์ได้จากวัตถุดิบอาหารสัตว์ในอาหารไก่ไข่
ผู้เขียน นางสาวทัสดาว เกตุเนตร
สาขาวิชา สัตวศาสตร์
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้กรดแอมิโนที่ใช้ประโยชน์ได้จากวัตถุดิบอาหารสัตว์ในอาหารไก่ไข่ แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 : การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ข้าวโพด และน้ำมันปาล์ม ประเมินค่ากรดแอมิโนและพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ข้าวโพด และน้ำมันปาล์ม โดยวิธีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และโดยการประเมินกับตัวสัตว์โดยตรง โดยใช้ไก่พันธุ์ Hubbard Golden Comet เพศผู้ อายุประมาณ 2 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 2.40 ± 0.08 กิโลกรัม จำนวน 10 ตัว แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อหาค่า metabolic fecal energy และ endogenous urinary energy ส่วนระยะที่ 2 เป็นการทดลองให้ไก่จำนวน 10 ตัว ได้รับวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิดโดยวิธีการป้อน ในปริมาณ 40 กรัมต่อตัว ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ข้าวโพด และน้ำมันปาล์ม พบว่า มีวัตถุแห้ง 90.59, 88.89, 85.89, 87.22 และ 99.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พลังงานรวม 4,642, 5,263, 5,636, 4,787 และ 9,211 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ และโปรตีนรวมของปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด และข้าวโพด มีค่าเท่ากับ 64.04, 51.68, 15.28 และ 9.45 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ ปริมาณกรดแอมิโนรวม เท่ากับ 63.44, 48.86, 14.08 และ 8.73 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยกรดแอมิโนไลซีน 5.31, 3.16, 0.77 และ 0.30 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ เมทไธโอนีน 2.06, 0.72, 0.34 และ 0.21 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ และธรีโอนีน 2.42, 1.90, 0.58 และ 0.39 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ

ผลการประเมินการย่อยได้กับตัวสัตว์โดยตรง พบว่า การย่อยได้ที่แท้จริงของวัตถุแห้งของปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ข้าวโพด และน้ำมันปาล์มผสมข้าวโพด มีค่าเท่ากับ 49.82, 49.14, 56.39, 90.91 และ 75.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ (apparent metabolizable energy; AME) ของปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ข้าวโพด และน้ำมันปาล์ม เท่ากับ 2,986, 2,913, 3,303, 3,849 และ 8,008 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ พลังงาน

ที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน (nitrogen corrected apparent metabolizable energy; AME_n) เท่ากับ 2,971, 2,910, 3,306, 3,847 และ 8,008 กิโลแคลอรี/กิโลกรัมของวัตถุแห้ง ตามลำดับ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง (true metabolizable energy; TME) เท่ากับ 3,494, 3,430, 3,839, 4,377 และ 8,470 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริงเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน (nitrogen corrected true metabolizable energy; TME_n) เท่ากับ 3,479, 3,427, 3,842, 4,374 และ 8,470 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ ค่ากรดแอมิโนที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด และข้าวโพด เท่ากับ 87.96, 87.22, 70.87 และ 82.17 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ ค่ากรดแอมิโนที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง เท่ากับ 90.07, 88.73, 79.17 และ 92.23 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 : ผลการใช้ปริมาณกรดแอมิโนทั้งหมด (Total amino acid ; TAA) และปริมาณกรดแอมิโนที่ใช้ประโยชน์ได้ (Available amino acid ; AAA) ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ ปริมาณไนโตรเจนที่ขับออกในมูลและปัสสาวะ และปริมาณไนโตรเจนที่เก็บกักในร่างกาย แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 2.1 : ใช้ไก่ไข่พันธุ์ Hisex Brown อายุ 36 สัปดาห์ จำนวน 192 ตัว แบ่งไก่ออกเป็น 8 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 6 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เลี้ยงบนกรงตับขังเดี่ยว มีอาหารและน้ำให้กินเต็มที่ ทดลองจนไก่อายุ 48 สัปดาห์ ไก่ทดลองได้รับสูตรอาหาร 8 สูตร คือ สูตรควบคุม ระดับโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า TAA (สูตรที่ 1) สูตรควบคุม ระดับโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า AAA (สูตรที่ 2) สูตรที่มีระดับโปรตีน 14.6 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า TAA และเสริมกรดแอมิโนสังเคราะห์ ดีแอล- เมทไธโอนีน แอล-ไลซีน แอล-ธรีโอนีน และแอล-ทริพโตเฟน (สูตรที่ 3) สูตรที่มีระดับโปรตีน 15.7 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า AAA และเสริมกรดแอมิโนสังเคราะห์ 4 ชนิด (สูตรที่ 4) สูตรที่มีระดับโปรตีน 14.6 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า TAA และเสริมกรดแอมิโนสังเคราะห์ 4 ชนิดเพิ่ม 10 เปอร์เซ็นต์ จากสูตรที่ 3 (สูตรที่ 5) สูตรที่มีระดับโปรตีน 15.7 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า AAA และเสริมกรดแอมิโนสังเคราะห์ 4 ชนิดเพิ่ม 10 เปอร์เซ็นต์ จากสูตรที่ 4 (สูตรที่ 6) สูตรที่มีระดับโปรตีน 13.0 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า TAA โดยพิจารณาโปรตีนสมบูรณ์ (ideal protein) (สูตรที่ 7) และสูตรที่มีระดับโปรตีน 13.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า AAA โดยพิจารณาโปรตีนสมบูรณ์ (สูตรที่ 8)

ผลปรากฏว่า ปริมาณอาหารที่กินตลอดระยะการทดลองของไก่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ใช้ค่า TAA โดยพิจารณาโปรตีนสมบูรณ์ (สูตรที่ 7) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ ตลอดระยะการทดลองของไก่ที่

ได้รับอาหารที่ใช้ค่า TAA (สูตรที่ 1, 3 และ 5) และค่า AAA (สูตรที่ 2, 4 และ 6) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ใช้ค่า TAA และ AAA โดยพิจารณาโปรตีนสมบูรณ์ (สูตรที่ 7 และสูตรที่ 8) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักเปลือกไข่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไข่ทั้งฟอง และค่าฮอกยูนิต ของไก่ที่ได้รับอาหารทดลองทุกสูตรที่ใช้ทั้งค่า TAA และ AAA ตลอดระยะการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ความหนาเปลือกไข่ของไก่ที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม ทั้ง 2 สูตร และอาหารสูตรที่มีระดับโปรตีน 15.7 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า AAA และเสริมกรดแอมิโนสังเคราะห์ 4 ชนิด เพิ่ม 10 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 6) มีค่ามากกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) สีไข่แดงของไก่ที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม ทั้ง 2 สูตร มีสีเหลืองจางกว่ากลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ในทุกช่วงอายุการทดลอง พบว่า ไก่ที่ได้รับอาหารสูตรที่มีระดับโปรตีน 15.7 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้ค่า AAA และเสริมกรดแอมิโนสังเคราะห์ 4 ชนิด (สูตรที่ 4) มีต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด (20.13 บาท)

การทดลองที่ 2.2 : ใช้ไก่ไข่พันธุ์ Hisex Brown อายุ 48 สัปดาห์ จากการทดลองที่ 2.1 จำนวน 64 ตัว แบ่งไก่ออกเป็น 8 กลุ่ม ๆ ละ 8 ตัว มีอาหาร (สูตรอาหารจากการทดลองที่ 2.1) และน้ำให้กินเต็มที่ ทำการเก็บมูลและปัสสาวะ เป็นเวลา 3 วัน ผลปรากฏว่า ไก่ที่ได้รับอาหารสูตรควบคุมทั้ง 2 สูตร (สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2) มีปริมาณไนโตรเจนที่กินสูงกว่ากลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) ส่วนปริมาณไนโตรเจนที่ขับออกทางมูลและปัสสาวะ และปริมาณไนโตรเจนที่เก็บกักในร่างกายของไก่ที่ได้รับอาหารทุกสูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

จากการทดลองสรุปว่า การใช้อาหารที่คำนวณโดยใช้ค่า TAA และใช้ค่า AAA ไม่กระทบต่อสมรรถภาพการผลิตไข่และคุณภาพไข่ของไก่ไข่พันธุ์ Hisex Brown แต่มีแนวโน้มว่าการใช้ค่า AAA ให้ผลดีกว่า ในขณะที่การใช้อาหารที่คำนวณโปรตีนสมบูรณ์ ทั้งที่ใช้ค่า TAA และค่า AAA ให้ผลดังกล่าวด้อยลง ส่วนไก่ที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ มีไนโตรเจนที่กินสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำกว่า และพบว่าปริมาณไนโตรเจนที่ขับออกทางมูลและปัสสาวะ และปริมาณไนโตรเจนที่เก็บกักในร่างกายของไก่ที่ได้รับอาหารที่ใช้ค่า TAA และค่า AAA ไม่แตกต่างกัน

Thesis Title	Utilization of Available Amino Acids in Feedstuffs in Laying Hen Diets
Author	Miss Thasdaw Katenate
Major Program	Animal Science
Academic Year	2006

ABSTRACT

Two experiments were conducted to determine the utilization of available amino acids in feedstuffs in laying hen diets. In experiment I, the availability of amino acids and metabolizable energy (ME) of fish meal (FM), soybean meal (SBM), rice bran (RB), ground corn (GC) and palm oil (PO) were evaluated by means of chemical and biological analyses. For biological evaluation, 10 Hubbard Golden Comet roosters, 2 years old, were used. The trial was divided into 2 periods. In the 1st period, metabolic fecal energy and endogenous urinary energy were measured. In the 2nd period, each rooster was forced fed with 40 g of each feedstuff.

Dry matter (DM) contents of FM, SBM, RB, GC and PO were 90.59, 88.89, 85.89, 87.22 and 99.93%, respectively. Gross energy contents on dry matter basis of each feedstuff were 4,642, 5,263, 5,636, 4,787 and 9,211 kcal/kg, respectively. Crude protein and total amino acid contents of FM, SBM, RB and GC were 64.04 and 63.44 ; 51.68 and 48.86 ; 15.28 and 14.08 and 9.45 and 8.73% of DM, respectively. Lysine contents were 5.31, 3.16, 0.77 and 0.30% of DM, respectively; methionine contents were 2.06, 0.72, 0.34 and 0.21% of DM, respectively and threonine contents were 2.42, 1.90, 0.58 and 0.39% of DM, respectively. True dry matter digestibilities of FM, SBM, RB, GC and GC+PO were 49.82, 49.14, 56.39, 90.91 and 75.36%, respectively. Apparent metabolizable energy (AME) and nitrogen corrected apparent metabolizable energy (AME_n) of FM, SBM, RB, GC and PO were 2,986 and 2,971 kcal/kg ; 2,913 and 2,910 kcal/kg ; 3,303 and 3,306 kcal/kg ; 3,849 and 3,847 kcal/kg and 8,008 and 8,008 kcal/kg, respectively. True metabolizable energy (TME) and nitrogen corrected true metabolizable energy (TME_n) were 3,494 and 3,479 kcal/kg ; 3,430 and 3,427 kcal/kg ; 3,839 and 3,842 kcal/kg ; 4,377 and 4,374 kcal/kg and 8,470 and 8,470 kcal/kg, respectively. The apparent amino acid availabilities of FM, SBM, RB and GC were 87.96, 87.22, 70.87 and 82.17% of DM, respectively,

while the true amino acid availabilities of each were 90.07, 88.73, 79.17 and 92.23% of DM, respectively.

In experiment Π, two trials were conducted to compare the performance (trial 2.1) and nitrogen output / nitrogen retention of laying hens (trial 2.2) fed diets formulated on an equivalent total amino acid (TAA) basis versus an equivalent available amino acid (AAA) basis. In trail 2.1, a total of 192 Hisex Brown hens, 36 weeks old, were applied in a completely randomized design experiment. They were randomly allocated into 8 dietary treatments with 24 hens and 4 replications per treatment. Each hen was raised in an individual cage. Feed and water were provided for *ad libitum* access until they reached 48 weeks old. The dietary treatments were 18% protein on a total amino acid (TAA) basis (T1, control), 18% protein on an available amino acid (AAA) basis (T2, control), 14.6% protein on a TAA basis with methionine, lysine, threonine and tryptophan supplementation (T3), 15.7% protein on an AAA basis with methionine, lysine, threonine and tryptophan supplementation (T4), 14.6% protein on a TAA basis with 10% more methionine, lysine, threonine and tryptophan than T3 (T5), 15.7% protein on an AAA basis with 10% more methionine, lysine, threonine and tryptophan than T4 (T6), 13.0% protein on a TAA basis (ideal protein) with methionine, lysine, threonine and tryptophan supplementation (T7) and 13.5% protein on an AAA basis (ideal protein) with methionine, lysine, threonine and tryptophan supplementation (T8).

The results showed that feed intake of hens fed diets formulated on the TAA and AAA bases (T1, T2, T3, T4, T5, T6 and T8) were not significantly different ($P>0.05$), but all were significantly ($P<0.05$) higher than the group fed diet formulated on the other ideal protein basis (T7). Egg production, egg weight, egg mass and feed conversion ratio were not significantly affected in hens fed diets formulated on either a TAA or AAA basis (T1, T2, T3, T4, T5 and T6) ($P>0.05$), but all were significantly ($P<0.05$) better than the groups fed diet formulated on both ideal protein basis (T7 and T8). Egg quality in all treatments was not significantly different ($P>0.05$), however, shell thicknesses of hens fed the control diets (T1 and T2) were significantly higher ($P<0.05$) than in the other groups. The hens of T3, T4, T5, T6, T7 and T8 had a significantly better ($P<0.05$) yolk color score in comparison with the controls (T1 and T2). The cost per kilogram of eggs of hens fed diets formulated on an AAA basis (T4) was the lowest (20.13 baht).

In trail 2.2, 64 Hisex Brown hens, 48 weeks old, from trial 2.1 were randomly allocated into 8 dietary treatments (from trial 2.1) with 8 hens in each treatment. Feed and water were fed *ad libitum*. Excreta was collected for 3 days. The results indicated that nitrogen intake of hens fed control diets (T1 and T2) were significantly ($P<0.01$) higher than other groups. However, nitrogen output and nitrogen retention of hens in all dietary treatments showed no significantly different ($P>0.05$).

In conclusion, this study indicated that formulation of diets on TAA or AAA basis did not affect performance and egg quality of Hisex Brown hens. However, formulation on AAA basis tended to be more effective, whereas formulation on ideal protein basis (CP < 13.5%) were depressed performance. Nitrogen intake of hens fed 18% CP diets was higher than other groups. But, formulation of diets on TAA or AAA basis did not affect nitrogen output and nitrogen retention of hens.