

ที่มหาวิทยาลัย ผลของการเสริมเส้นใยไฟเบอร์ในการใช้ประโยชน์ของโภชนา และ
สมรรถภาพในการผลิตในลูกสุกรหลังหย่านมและไก่เนื้อ
ที่มหาวิทยาลัย นายสมชาติ ศิริสือสุวรรณ
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัย

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช คำเจริญ)
.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เขามาธย์ คำเจริญ)
.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ วงศ์ศรีแก้ว)

บทคัดย่อ

การศึกษาแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการเสริม
เส้นใยไฟเบอร์ต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหาร
และปริมาณการกินได้ในลูกสุกรหลังหย่านม (น้ำหนักตัวเฉลี่ย 6 ± 0.5 กิโลกรัม) จำนวน
48 ตัว จัดการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แบ่งลูกสุกรออก 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 ได้รับ
อาหารสูตรควบคุม (ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ 0.32% ไม่เสริมเส้นใย) กลุ่ม 2, 3
และ 4 ได้รับอาหารที่มีระดับฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ 0.19% ร่วมกับการเสริมเส้นใย
330, 670 และ 1,000 PU/อาหาร 1 กรัม ตามลำดับ ระยะเวลาการทดลอง 33
วัน พบว่าปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (average daily feed intake) และอัตรา
การเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain) ไม่มีความแตกต่างกัน
($P > 0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion ratio) ของลูก
สุกรกลุ่มควบคุมสูงกว่า ($P < 0.01$) ลูกสุกรกลุ่ม 2, 3 และ 4 ดังนี้ 2.24, 2.22, 2.21
และ 2.13 ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการเสริมเอ็นไซม์โฟสเฟสต่อการใช้ประโยชน์ได้ของ โปรตีน พลังงาน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และสังกะสี ในลูกสุกรหย่านม ใช้ลูกสุกร หย่านมน้ำหนักเฉลี่ย 10 ± 1.0 กิโลกรัม จำนวน 8 ตัว เป็นเพศผู้ 4 ตัว และเพศเมีย 4 ตัว จัดการทดลองแบบลาตินสแควร์ (4x4 Replicated Latin Squares) 2 ซ้ำ ศึกษาการทดลองโดยใช้สูตรอาหารเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า การย่อยได้ของโปรตีน (protein digestibility) (71.33, 72.58, 74.75 และ 75.74 เปอร์เซ็นต์) การเก็บกักโปรตีนในร่างกาย (protein retention) (63.27, 64.35, 67.67 และ 69.33 เปอร์เซ็นต์) ค่าพลังงานที่ย่อยได้ (digestible energy) (3.45, 3.53, 3.56 และ 3.55 กิโลแคลอรี/กรัม) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy) (3.41, 3.44, 3.44 และ 3.45 กิโลแคลอรี/กรัม) เพิ่มขึ้นตามระดับการเสริมเอ็นไซม์โฟสเฟสในอาหาร ($P < 0.01$) ส่วนการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (dry matter digestibility) และการย่อยได้ของ เยื่อใยที่ไม่ละลายในกรด (acid detergent fiber digestibility) ไม่มีความ แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง ($P > 0.05$) และพบว่าการใช้ประโยชน์ได้ของฟอสฟอรัส และเหล็กเพิ่มสูงขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของระดับเอ็นไซม์ คือ การใช้ประโยชน์ได้ของฟอสฟอรัส (phosphorus availability) ของลูกสุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่า 54.07, 62.92, 65.95, 73.01 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.01$) และการใช้ประโยชน์ได้ของเหล็ก (iron availability) มีค่า 52.84, 61.23, 67.05, 68.79 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) ตามลำดับ ส่วนค่าการใช้ประโยชน์ได้ของสังกะสีนั้น พบว่าเมื่อเสริมที่ระดับ 330 PU/อาหาร 1 กรัม จะให้ค่าสูงสุด ($P < 0.01$) คือ การใช้ประโยชน์ได้ของสังกะสีมี ค่าเท่ากับ 25.21, 42.22, 37.27 และ 35.97 เปอร์เซ็นต์เรียงตามกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ และผลจากการเสริมเอ็นไซม์จะทำให้ฟอสฟอรัสที่ขับถ่ายทางมูล (phosphorus excretion) ลดลง 0.4324, 0.7137, 1.1640 กรัม/ตัว/วัน หรือ ลดลง 17.31, 23.24, 33.28% ในลูกสุกรที่ได้รับการเสริมเอ็นไซม์ 330, 670 และ 1,000 PU/อาหาร 1 กรัมตามลำดับ

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของการเสริมเอ็นไซม์โฟสเฟสต่อการเจริญเติบโต การ สะสมฟอสฟอรัสในกระดูกในไก่เนื้อ จัดการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์ (CRD) ใช้ลูกไก่เนื้ออายุ

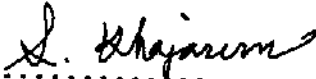
3 วัน จำนวน 204 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารที่มีระดับฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ 60 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการ ร่วมกับฟอสฟอรัสที่เสริมจากโคแคลเซียมฟอสเฟต 40 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม 2, 3 และ 4 ได้รับอาหารที่มีฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ 60% และเสริมเอ็นไซม์ไฟเลส 330, 670 และ 1,000 PU/อาหาร 1 กรัม พบว่าอัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักกระดูกแข็ง และเปอร์เซ็นต์ถ้ำในกระดูกในกลุ่มเสริมเอ็นไซม์เพิ่มขึ้นตามระดับการเสริมเอ็นไซม์ ($P < 0.01$) คือ อัตราการเจริญเติบโตมีค่า 21.84, 26.02 และ 29.02 กรัม/ตัว/วัน น้ำหนักกระดูกแข็งมีค่า 1.06, 1.22 และ 1.24 กรัม/ตัว และเปอร์เซ็นต์ถ้ำในกระดูกมีค่า 26.70, 30.27 และ 32.35 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.01$) สำหรับกลุ่มที่เสริมเอ็นไซม์ไฟเลส 330, 670 และ 1,000 PU/กรัมอาหาร ตามลำดับ ค่าสังเกตข้างต้นในกลุ่มที่เสริมเอ็นไซม์ที่ระดับ 1,000 PU/กรัมอาหาร มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (ไม่เสริมเอ็นไซม์) ในขณะที่กลุ่มที่เสริมระดับต่ำ คือ 330 และ 670 PU/กรัมอาหาร ให้ค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าการเสริมเอ็นไซม์ทุกระดับไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในถ้ำแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

สรุปจากการทดลองพบว่า การเสริมเอ็นไซม์ไฟเลสในอาหารที่มีฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ 60% ของระดับที่แนะนำ ทำให้ลูกสุกรหลังหย่านม (น้ำหนัก 5-15 กิโลกรัม) สามารถใช้ประโยชน์จากโปรตีน พลังงาน ฟอสฟอรัส สังกะสี และเหล็ก ในอาหารได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหาร แต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโต ระดับการเสริมที่ 1,000 PU/กรัมอาหาร จะทำให้ลูกสุกรหลังหย่านมใช้ประโยชน์จากโภชนา และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีที่สุด และมีผลทำให้การเจริญเติบโตและการสร้างกระดูกในไก่เนื้อมีค่าไม่แตกต่างจากไก่เนื้อที่ได้รับฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ตามระดับที่ NRC (1984) แนะนำ การเสริมเอ็นไซม์มีผลทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมของการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงกว่าการเสริมโคแคลเซียมฟอสเฟต และจากการทดสอบเอ็นไซม์ พบว่าเอ็นไซม์ไฟเลสเมื่อผสมลงในอาหารยังคงมีประสิทธิภาพและคงตัวอยู่สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บไว้นาน 25 วัน

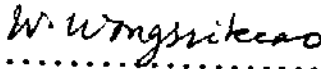
THESIS TITLE : EFFECTS OF PHYTASE ENZYME SUPPLEMENTATION ON
NUTRIENTS AVAILABILITY AND ON GROWTH PERFORMANCES
OF WEANLING PIGS AND BROILERS

AUTHOR : MR.SOMCHAT SIRISEUSUWANN

THESIS ADVISORY COMMITTEE :


.....Chairman
(Associate Professor Dr.Sarote Khajarearn)


.....Member
(Associate Professor Dr.Jowaman Khajarearn)


.....Member
(Associate Professor Dr.Weerasak Wongsrikeao)

ABSTRACT

Three experiments were conducted to determine the effects of supplemented phytase enzyme in feed on growth performances, nutrients utilization of weanling pigs and on bone development of starting broilers.

In experiment 1, forty-eight weanling pigs (6 ± 0.5 kg average body weight, BW) were used in a completely randomized design experiment to determine the effects of phytase enzyme supplementation on performance of weanling pigs. The control group (treatment 1) fed a basal diet (0.32% available P - no supplemental phytase), and treatments 2, 3 and 4 fed the basal

diet (0.19% avail. P) plus three levels of supplemental phytase enzyme (330, 670 and 1,000 PU/g feed). The trial was conducted in a 33-days feeding period. Average daily feed intake and average daily gain (ADG) were not affected by the incremental phytase supplementation ($P>0.05$). Feed conversion ratio (feed/gain) of treatment 4 was lowest (2.13) when compared with those of treatments 1, 2 and 3 (2.21, 2.22 and 2.24, respectively).

In experiment 2, four male and four female weanling pigs (10 $\pm$ 1.0 kg average BW) were used to evaluate phytase supplementation, in the diets similar to those in Exp. 1, on nutrient digestion and availability. The design was a 4 x 4 replicated latin squares with 2 replications in 4 one-week feeding periods. Dry matter and acid detergent fiber digestibility values in all treatment groups were not significantly affected by the enzyme supplementation ($P>0.05$). Protein retention (63.27, 64.35, 67.67 and 69.33%), digestible energy (3.45, 3.53, 3.56 and 3.55 Kcal/g), metabolizable energy (3.41, 3.44, 3.44 and 3.45 Kcal/g), phosphorus availability (54.07, 62.92, 65.95 and 73.01%) and iron availability (52.84, 61.23, 67.05 and 68.79%) increased linearly with increasing phytase levels ($P<0.01$) whereas zinc availability was increasing quadratically ($P_q<0.01$) with enzyme supplementation. The highest Zn availability was noted for the enzyme level at 330 PU phytase/g feed. Phosphorus excretion significantly decreased ($P<0.01$) with the increasing enzyme levels. The reduction was noted to be 0.4324, 0.7137, 1.1640 g/h/d for pigs in the 330, 670

and 1,000 PU/g feed groups, respectively. In otherwords, phosphorus excretion of the respective treated groups were 17.31, 23.24, 33.28% less than the control.

In experiment 3, 204 three-days old broiler chicks were used in a completely randomized design experiment to determine the effects of phytase supplementation on growth performances, bone development, broiler growth and on P accumulation in tibia at 3 weeks of age. Dietary treatments were : A corn-soybean-fish meal-based diet containing 60% avail. P was used as the basal diet. In treatment 1, dicalcium phosphate was added to the basal diet to supply additional avail. P to meet the NRC (1984) recommended level (additional 40%) whereas in treatments 2, 3 and 4 phytase was added at 330, 670 and 1,000 PU/g feed, respectively. By increasing the enzyme level from 330 to 1,000 PU/g feed, ADG, fat-extracted tibia weight and tibia ash were linearly increased ($P < 0.01$). The values for ADG of chicks in treatments 2, 3 and 4 were 21.84, 26.02 and 29.02 g/h/d for tibia weight were 1.06, 1.22 and 1.24 g/h and for tibia ash were 26.70, 30.27 and 32.35% of dried tibia, respectively. However, phosphorus content in tibia ash (%) was not significantly affected ($P > 0.05$) by enzyme supplementation. It was observed that both ADG and tibia ash in the 1,000 PU group was comparable ($P > 0.05$) to that of the control, whereas those in the 330 and 670 PU groups were significantly lower.

As the consequences, supplemental phytase in weanling pig diets can significantly improve ($P < 0.05$) the phosphorus, zinc iron availability and energy utilization, but not affected

calcium availability or dry matter and acid detergent fiber digestibility ($P>0.05$). At the 1,000 PU/g feed supplemental level, feed/gain and protein efficiency ratio (PER) were significantly improved ($P<0.05$) over the control, the 330 and 670 PU/g groups. At this level of supplementation, chick performance, bone-ash and bone phosphorus accumulation were not different from those of the control group. Cost of feed per unit weight gain was significantly increased by enzyme supplementation. The potency of enzyme in mixed feed was retained at over 90% after storing at room temperature to a period of 25 days.