

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

องค์ประกอบของสิ่งขับถ่ายและสมรรถนะการผลิตของสุกรระยะ
รุ่นถึงขุนโดยใช้อาหาร โปรตีนต่ำ

ผู้เขียน

นางสาวกัตติกา วุฒิจารี

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สัตวศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี ทาตระกุล ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.เทอดชัย เวียรศิลป์ กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบของสิ่งขับถ่ายและสมรรถนะการผลิตของสุกรระยะรุ่นถึงขุน โดยการลดระดับโปรตีนในอาหารต่อในโตรเจนที่ถูกขับถ่าย และสมรรถภาพการผลิตของสุกรระยะรุ่นถึงขุนได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 การทดลองโดยใช้สุกรลูกผสมพันธุ์ดูрок x ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ อาหารทดลองของสุกรแต่ละระยะมี 3 สูตรประกอบด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 3 ระดับ คือ ระดับสูง กลาง และต่ำ โดยอาหารสุกรระยะรุ่นมีระดับโปรตีนเท่ากับ 18.00, 16.00 และ 14.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีระดับไลซีนที่น้อยได้สิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็ก 0.77 % สำหรับอาหารสุกรระยะขุนมีระดับโปรตีนเท่ากับ 15.50 , 13.50 และ 11.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีระดับไลซีนที่น้อยได้สิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็ก 0.61 % โดยอาหารทุกสูตรทำการปรับให้มีระดับกรดอะมิโนให้ใกล้เคียงกัน และเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์เท่าที่จำเป็น โดยให้ใกล้เคียงกับโปรตีนอุดมคติมากที่สุด

การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาในโตรเจนเมแทบอลิซึมและปริมาณในโตรเจนที่ถูกขับถ่ายโดยใช้สุกรเพศผู้ตอน จำนวน 3 ตัว สุกรระยะรุ่นมีน้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 50 กิโลกรัม และสุกรระยะขุนมีน้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 65 กิโลกรัม ทำการเลี้ยงบนกรงหาการย่อยได้เพื่อทำการเก็บมูล และปัสสาวะ โดยวางแผนการทดลองแบบ 3 x 3 Latin square ในสุกรรุ่นพบว่าสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีปริมาณในโตรเจนที่ได้รับต่ำกว่าสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 1 หรือกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ปริมาณในโตรเจนที่ถูกขับออกทางปัสสาวะ และมูลของสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2 และ 3 มีน้อยกว่าสุกรกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) สุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีปริมาณของในโตรเจนในน้ำมูลต่ำที่สุด ($P < 0.05$) และมีปริมาณในโตรเจนที่ถูกกักเก็บไว้ในร่างกายสูงสุด ($P < 0.05$) ส่วนระดับโปรตีนในอาหารไม่มีผลต่อค่าในโตรเจนที่น้อยได้ และค่าทางชีวภาพของโปรตีนของกลุ่ม 2 และ 3 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) สำหรับในสุกรระยะขุน พบว่า สุกรกลุ่มที่ได้รับอาหาร

สูตร 3 มีแนวโน้มว่าปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับต่ำกว่ากลุ่มอื่น ($P>0.05$) และมีแนวโน้มว่า สูตรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีปริมาณไนโตรเจนที่ถูกขับออกทางปัสสาวะต่ำที่สุด ส่วนปริมาณไนโตรเจนที่ถูกขับออกทางมูลของสุกรกลุ่มควบคุมมีปริมาณมากที่สุด ($P<0.05$) ดังนั้นการลดระดับโปรตีนในอาหารลง จาก 18 % ไปเป็น 14 % ในสุกรระยะรุ่น และจาก 15.5 % ไปเป็น 11.5 % ในสุกรระยะขุน ช่วยลดการขับถ่ายไนโตรเจนในปัสสาวะ มูล และน้ำมูลได้ถึง 84.72, 42.65 และ 56.42 % ตามลำดับในสุกรระยะรุ่น และ 59.80, 27.98 และ 32.25% ตามลำดับในสุกรระยะขุน อย่างไรก็ตามควรทำการเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ในอาหาร และทำการปรับสัดส่วนของกรดอะมิโนที่ข้อยได้สิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กให้ใกล้เคียงกับโปรตีนอุดมคติมากที่สุด

การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาลักษณะของสิ่งขับถ่ายของสุกรในทุกๆระยะที่ได้รับอาหารทดสอบ โดยนำมูลและปัสสาวะที่เก็บได้มาทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยมีส่วนผสมของมูลปัสสาวะในอัตราส่วน 1:1 และน้ำที่ใช้ในฟาร์มตามที่สุกรขับถ่ายออกมาจริง และนำส่วนผสมมาผสมกับน้ำในฟาร์มอีกครั้งในอัตราส่วน 1:1, 1:3 และ 1:5 จากนั้นลุ่มเก็บตัวอย่างที่เวลาต่างๆ คือ 3, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง เพื่อศึกษาถึงการเกิดแอมโมเนีย ($\text{NH}_3\text{-N}$) ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ซีโอดี (COD) ในโตรเจนในรูปที่เคเอ็น (TKN) และปริมาณสารแขวนลอย (TSS) จากการศึกษาในสุกรระยะรุ่นพบว่า การลดระดับของโปรตีนในอาหารลงทำให้ค่า pH, COD, TKN และ $\text{NH}_3\text{-N}$ ของสิ่งขับถ่ายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าเมื่อลดระดับโปรตีนในอาหารลง ทำให้ค่าเหล่านี้ลดลงด้วย สำหรับค่า TSS มีค่าลดลงตามระดับโปรตีนที่ลดลงซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อสัดส่วนปริมาณน้ำที่ใช้มากขึ้นค่า TKN, TSS และ $\text{NH}_3\text{-N}$ มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ส่วนระยะเวลาในการหมักที่มากขึ้น ไม่มีผลต่อค่า pH, TSS และ COD ($P>0.05$) แต่ค่า TKN และ $\text{NH}_3\text{-N}$ มีค่าสูงขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มมากขึ้น ($P<0.05$) สำหรับการศึกษาในสุกรระยะขุน เมื่อระดับโปรตีนในอาหารลดลงค่า pH, TKN, COD และ $\text{NH}_3\text{-N}$ ของสิ่งขับถ่ายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และเมื่อมีปริมาณการใช้น้ำเพิ่มขึ้นทำให้ค่า TSS, TKN และ $\text{NH}_3\text{-N}$ มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อระยะเวลาในการหมักมากขึ้นมีผลทำให้ค่า pH และ $\text{NH}_3\text{-N}$ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

การทดลองที่ 3 เป็นการศึกษาสมรรถภาพการผลิตโดยการใช้สุกรเพศผู้ตอน 12 ตัว และเพศเมีย 12 ตัว แบ่งการศึกษาเป็นระยะรุ่นน้ำหนักตัว 30 - 60 กิโลกรัม และระยะขุนน้ำหนักตัว 60 - 90 กิโลกรัม อาหารที่ใช้ทดสอบมีระดับโปรตีน 3 ระดับพบว่า อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) ปริมาณอาหารที่กิน (FI) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) ของสุกรระยะรุ่น ระยะขุน และระยะรุ่นถึงขุนไม่มีผลเนื่องจากระดับโปรตีนในอาหาร ($P>0.05$) และมีแนวโน้มว่าการลดระดับโปรตีนในอาหารลงจะใช้เวลาในการเลี้ยงนานขึ้น ประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรกลุ่มที่ได้รับโปรตีนระดับสูงและระดับกลางมีแนวโน้มดีกว่าสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนระดับต่ำ ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของสุกรในกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน

ระดับกลางมีแนวโน้มต่ำที่สุด ด้านคุณภาพหากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่า การลดระดับโปรตีนในอาหารลงจะทำให้ความหนาของไขมันสันหลังลดลง แต่สุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนระดับกลางมีความหนาของไขมันสันหลังน้อยที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงมากที่สุดด้วย

ผลจากการศึกษานี้พบว่าสามารถลดระดับโปรตีนในอาหารลงได้ 2 % จากระดับปกติ (ระดับสูง) ทั้งในอาหารสุกรระยะรุ่น และสุกรระยะขุน โดยไม่มีผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกร และมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ แต่ต้องทำการปรับสัดส่วนของกรดอะมิโนที่ย่อยได้ที่ปลายลำไส้เล็กให้ใกล้เคียงกับโปรตีนอุดมคติมากที่สุด

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. In the center is a detailed illustration of an elephant standing and facing left. Above the elephant's head is a traditional Thai oil lamp (diya) with a flame. The entire central scene is enclosed within a circular border. The border contains the university's name in Thai script at the top and 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964' in English at the bottom. There are decorative floral motifs on either side of the elephant.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Excreta Composition and Productive Performance of Growing to Finishing Pigs by Using of Low Protein Diets

Author Mrs. Kattika Wuthijaree

Degree Master of Science (Agriculture) Animal Science

Thesis Advisory Committee Asst. Prof. Dr. Wandee Tartrakoon Chairperson
Assoc. Prof. Dr. Therchai Vearsilp Member

Abstract

Three trials were conducted to measure the effect of reducing CP level on excreta composition and productive performances of growing to finishing pigs (D x LW x LR). The experimental diets 1, 2 and 3 were high, medium and low crude protein (CP) diets, respectively. The three of growing pig diets contained 18.00, 16.00 and 14.00 % CP, respectively, with the same 0.77 % apparent ileal digestible lysine. The finishing pig diets contained 15.50, 13.50 and 11.50 % CP, respectively, with the same 0.61 % apparent ileal digestible lysine. All diets were maintained with nearly similar levels of digestible ideal protein by adding crystalline amino acids to the low-protein diet.

In trial 1 was study for nitrogen metabolism and nitrogen excretion by using three growing (50 kg BW) and three finishing (65 kg BW) pigs in 3x3 Latin Square Design. Each animal was housed in metabolic cage that allowed the complete collection of faeces and urine. For each period, the pigs in each group were fed with one of experimental diets. Average daily feed intake (ADFI, g) of growing pigs fed diet 3 was tended to be lower than the others. Therefore, the pigs fed diet 3 had significantly lower ($P<0.05$) average daily N intake (N_i ; g) than the pigs fed diet 1. Urinary N (N_u ; $g\ d^{-1}$) and faecal N (N_f ; $g\ d^{-1}$) excretion was significantly lower ($P<0.05$) for the pigs fed diets 2 and 3 than the pigs fed diet 1. There were no significant ($P>0.05$) differences in $N_u:N_f$ ratio among treatments. The pigs fed diet 3 had the lowest ($P<0.05$) of N excretion in slurry (N_e , $g\ d^{-1}$ and % N_i) and had the highest ($P<0.05$) N retention. There were no significant ($P>0.05$) differences in the ADFI among treatments of finishing pig. However, N_i of pigs fed diet 3 was

tended ($P>0.05$) to be lower than the others and tended ($P>0.05$) to have the lowest Nu. On the other hand, the pigs fed diet 1 had the highest ($P<0.05$) Nf and tended ($P>0.05$) to have the highest of Ne. Results of this study showed that the reduction of CP from 18 to 14 % in growing pig diet and from 15.5 to 11.5 % in finishing pig diet could reduce 84.72, 42.65 and 56.42 % and 59.80, 27.98 and 32.25 % of N in urine, faeces and slurry; respectively. From this study, dietary CP can be reduced to 14 and 11.5 % in the growing and finishing pig diets, respectively. However, the diets should be supplemented with crystalline amino acids, which are based on apparent ileal digestible amino acid ratios in an assumption ideal protein.

Trial 2 was study for the change of excreta by *in vitro* analysis. Feces and urine of the pigs fed each experimental diet was mixed in the ratio of 1:1 by weight of the excreta and then it was mixed again with water in the ratio of 1:1, 1:3 and 1:5. Each mixer was fermented for 3, 6, 12 and 24 hours to analyze for ammonia nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$), pH, Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solids (TSS) and Total Kjeldahl Nitrogen (TKN). The change of excreta from growing pig showed that the reduction of CP had no significant ($P>0.05$) differences in pH, $\text{NH}_3\text{-N}$, TKN and COD. However, the reduction of CP in the diet tended to reduce all mentioned parameters. For TSS value was significantly ($P<0.05$) lower in excreta of the pig fed low protein diet than the pig fed high protein diet. When the excreta was mixed with a high ratio of water, it reduced significantly ($P<0.01$) of TKN, TSS and $\text{NH}_3\text{-N}$. There were no effect of fermented hours ($P>0.05$) on pH, TSS and COD, however, long fermented hours caused the increase of $\text{NH}_3\text{-N}$ and TKN ($P<0.05$). There were no significant ($P>0.05$) differences in pH, TKN, COD and $\text{NH}_3\text{-N}$ of the excreta of the finishing pig among treatments. However, the reduction of CP in the diet tended to reduce all mentioned parameters. When the excreta was mixed with a high ratio of water, it reduced significantly ($P<0.05$) of TKN, TSS and $\text{NH}_3\text{-N}$. Long fermented hours caused the increase of $\text{NH}_3\text{-N}$ and pH ($P<0.05$). The results from this experiment showed that the reduction of CP in the diet tended to reduce pH, TSS, TKN, COD and $\text{NH}_3\text{-N}$.

Trial 3 was study on the effect of crude protein (CP) levels on productive performances of growing to finishing pigs by using 12 barrows and 12 gilts. The pigs were separated into growing (30-60 kg BW) and finishing (60-90 kg BW) periods. For each period, the pigs in each group were fed with the experimental diets as the same of experimental 1 and 2. The results of the experiment showed no effect ($P>0.05$) of CP levels on average daily gain (ADG), average daily feed intake (FI) and feed conversion ratio (FCR) of the pigs during the growing, the finishing and growing to finishing periods. The pigs fed medium and low-CP diets tended to need more days to reach the final weight, however the pigs fed high and medium CP diets tended to have the lowest FCR. The

lowest ($P>0.05$) cost of feed per kg of weight gain (WG) was found in the growing to finishing period in the pigs fed with medium CP diet. The results of carcass characteristics of finishing pigs was not affected ($P>0.05$) by dietary CP level. A further reduction of dietary CP level is likely to result in reduced backfat thickness. However, the pigs fed medium CP diet tended to have the lowest ($P>0.05$) backfat thickness and highest ($P>0.05$) lean percentage.

It can be concluded that the dietary CP can be reduced 2 % from normal level (high CP diet) in the growing to finishing pigs without any affect on performances of growing to finishing pigs with economic feasibility. However the diets should be supplemented with crystalline amino acids, which are based on apparent ileal digestible amino acid ratios in an assumption ideal protein.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved