

อิทธิพลของระดับโปรตีนต่อสมรรถนะ การเจริญเติบโตของลูกสุกรพันธุ์ดуроคและลูกผสม Influence of Protein Levels on Growth Performance of Duroc and Crossbred Pigs

สุวิทย์ อีร์พันธุวัฒน์, ชัยพฤกษ์ หงษ์ลัดดาพร และ อุทัยวรรณ อ่างกระโทก
S. Terapuntuwat, C. Hongladdaporn and U. Anggratok

Abstract

This experiment was conducted to determine the effect of protein levels on growth performance of duroc and crossbred Pigs. The experimental diets containing 18, 20 and 22 % protein. Nine duroc pigs (average body weight 6.73 kg) and nine crossbred (Large white x Landrace x Duroc) pigs (average body weight 7.63 kg) were used as experimental animal. Six pigs (three Duroc pigs and three Crossbred pigs) were used to determine growth performance. Pigs were kept in metabolism cage. The pigs were assigned to 7 days of preliminary period and 14 days of collected data periods. Daily weight gain for pigs fed 22% protein showed highly significant ($P < 0.01$) greater than 20 and 18 % protein were 185, 171 and 169 g/h/d respectively. Similarly, pigs fed 22 % protein showed higher gain/feed ($P < 0.01$) than pigs fed 20 and 18 % protein were 738, 684 and 676 g/kg, respectively. Furthermore, pigs fed 18 % protein showed higher protein efficiency ratio ($P < 0.01$) than pigs fed 20 and 22 % protein were 3.76, 3.42 and 3.35 respectively. Pigs fed 18 % protein showed higher net protein ratio ($P < 0.01$) than pigs fed 20 and 22 % protein were 4.78, 4.34 and 4.19 respectively. Furthermore, Duroc pigs and crossbred pigs showed non-significant ($P > 0.05$) average daily gain, gain/ feed, protein efficiency ratio and net protein ratio.

Keyword: Crossbred pigs, duroc pigs, growth performance, protein levels

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของระดับโปรตีนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของลูกสุกรพันธุ์ดуроคและลูกผสม โดยใช้อาหารที่มีระดับโปรตีนแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ อาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 18, 20 และ 22 ใช้ลูกสุกรพันธุ์ดуроค น้ำหนักเฉลี่ย 6.73 กิโลกรัม และใช้ลูกสุกรลูกผสม (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดуроค) น้ำหนักเฉลี่ย 7.63 กิโลกรัม แบ่งลูกสุกรออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับโปรตีนกลุ่มละ 6 ตัว (ดуроค จำนวน 3 ตัว และลูกผสม จำนวน 3 ตัว) ทำการเลี้ยงลูกสุกรบนกรงขังเดี่ยวทดสอบการย่อยได้ (metabolism cage) ใช้ระยะเวลาในการปรับตัวทดลอง 7 วัน และเก็บข้อมูลเป็นเวลา 14 วัน จากการทดลองพบว่าอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 22 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 20 และ 18 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีค่าเป็น 185, 171 และ 169 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ทางด้านของน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน พบว่าลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 22 มีค่าสูงกว่า ($P < 0.01$) ลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 20 และ 18 โดยมีค่าเป็น 738, 684 และ 676 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 18 มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนสูงกว่า ($P < 0.01$) ลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 20 และ 22 โดยมีค่าเป็น 3.76, 3.42, และ 3.35 ตามลำดับ และยังพบว่าลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 18 มีอัตราโปรตีนสุทธิดีกว่า ($P < 0.01$) ลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 20 และ 22 โดยมีค่าเป็น 4.78, 4.34 และ 4.19 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าลูกสุกรพันธุ์ดуроคและลูกผสม มีอัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และอัตราโปรตีนสุทธิ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

คำสำคัญ: ระดับโปรตีน สมรรถนะการเจริญเติบโต สุกรพันธุ์ดуроค สุกรพันธุ์ลูกผสม

บทนำ

โปรตีนเป็นโภชนาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อสัตว์เลี้ยงทุกชนิด โดยเฉพาะสัตว์วัยอ่อนที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (สาโรช, 2542) โปรตีนในอาหารเมื่อถูกย่อย และดูดซึมเข้าสู่ร่างกายในรูปของกรดอะมิโนต่าง ๆ และลูกสุกรจะนำกรดอะมิโนเหล่านี้ไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน และชีวโมเลกุลต่าง ๆ ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ (กวี, 2515) หากอาหารมีระดับโปรตีน และกรดอะมิโนที่จำเป็นตรงตามความต้องการของลูกสุกร จะทำให้ลูกสุกรนำกรดอะมิโนมาใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ลูกสุกรสูญเสียไนโตรเจนในรูปของยูเรียทางปัสสาวะ (urine nitrogen) ต่ำ ทำให้ลูกสุกรมีการสะสมโปรตีน (protein retention) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (protein efficiency ratio) และมีค่าทางชีวภาพของโปรตีน (biological value)

ที่ดี ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของลูกสุกร แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าให้อาหารที่มีระดับโปรตีน และสัดส่วนของกรดอะมิโนที่จำเป็นไม่ตรงต่อความต้องการของลูกสุกร จะส่งผลในแง่ลบต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน ทำให้สูญเสียไนโตรเจนออกทางปัสสาวะในปริมาณที่สูง ซึ่งจะส่งผลลบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของลูกสุกร ทำให้การผลิตสุกรมีประสิทธิภาพลดลง (Wang and Fuller, 1989 ; Chung and Baker, 1992 ; NRC, 1998) ในไนโตรเจนที่สูญเสียจากการผลิตสุกรนี้ สามารถทำให้ลดลงได้โดยการลดระดับโปรตีนในอาหาร และเสริมกรดอะมิโนที่จำเป็นให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกสุกร (Lenis et al, 1990 ; Kerr and Easter, 1995 ; Knabe, 1996 ; Li et al, 1999) กรดอะมิโนในอาหารจะถูกนำไปใช้ประโยชน์เพื่อสังเคราะห์โปรตีนในร่างกายได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับระดับของความต้องการของโปรตีนในแต่ละช่วงอายุ และ

ปริมาณและสัดส่วนของกรดอะมิโนที่จำเป็นในอาหาร (Coffee, 1999) การใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน นอกจากจะต้องคำนึงถึงปริมาณโปรตีนและสัดส่วนของกรดอะมิโนที่จำเป็นในอาหาร ยังต้องคำนึงถึงปริมาณของกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นด้วย (Lenis et al, 1999) เนื่องจากมีรายงานว่าในอาหารหนูที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นเพียงชนิดเดียวมีประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ได้ของไนโตรเจนต่ำกว่าอาหารที่มีอัตราส่วนระหว่างกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นที่เหมาะสม (Frost and Sandy, 1951) และให้ผลเช่นเดียวกับไก่ (Stuki and Harper, 1961 ; Allen and Baker, 1974)

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสมรรถนะการเจริญเติบโตของลูกสุกรพันธุ์ดуро และสุกรลูกผสมที่ได้รับระดับโปรตีนในอาหารที่แตกต่างกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ใช้ลูกสุกรพันธุ์ดуро น้ำหนักตัวเฉลี่ย 6.73 กิโลกรัม และใช้สุกรลูกผสม (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดуро) จำนวน 9 ตัว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 7.63 กิโลกรัม เลี้ยงลูกสุกรบนกรงขังเดี่ยวทดสอบการย่อยได้ (metabolism cage) ที่มีภาชนะรองรับสามารถแยกมูลและปัสสาวะออกจากกันได้ ภายในโรงเรือนทดลองมีการให้แสงตลอดเวลา ใช้แผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) ใช้ระยะเวลาในการปรับสัตว์ทดลอง 7 วัน และทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 14 วัน ทำการบันทึกน้ำหนักตัวเริ่มต้น และสุดท้ายของลูกสุกรในแต่ละสัปดาห์ของการทดลอง และบันทึกปริมาณอาหารที่กินของลูกสุกรในแต่ละวัน ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง อาหารที่ใช้ในการทดลองเป็นอาหารสำเร็จรูปทาง

การค้าที่มีระดับโปรตีนแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ โปรตีนในอาหารร้อยละ 18, 20 และ 22 ในแต่ละวัน ปริมาณเท่ากัน (ประมาณ ร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัว) วันละ 2 ครั้ง ในปริมาณที่เท่ากันที่เวลา 06:30 และ 16:30 นาฬิกา และให้ลูกสุกรได้รับน้ำดื่มอย่างเต็มที่

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาสมรรถนะการเจริญเติบโตของลูกสุกรพันธุ์ดуроและสุกรลูกผสม ที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนแตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่าลูกสุกรพันธุ์ดуро และสุกรลูกผสมที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 22 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 20 และร้อยละ 18 ดังแสดงใน Fig. 1

อัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain, ADG) ลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 22 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 20 และร้อยละ 18 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีค่าเป็น 185, 171 และ 169 กรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ ดังแสดงใน Table 1

น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน (Gain Per Feed, G/F) ลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 22 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 20 และร้อยละ 18 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีค่าเป็น 738, 684 และ 676 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับดังแสดงใน Table 1

ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (Protein Efficiency Ratio, PER) พบว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 18 มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนดีกว่าลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 20 และร้อยละ 22 ซึ่งมีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนต่ำสุด แตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีค่าเป็น 3.76, 3.42 และ 3.35 ตามลำดับ ดังแสดงใน Fig. 2

อัตราโปรตีนสุทธิ (Net Protein Ratio, NPR) พบว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 18 มีอัตราโปรตีนสุทธิดีกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 20 และร้อยละ 22 มีอัตราโปรตีนสุทธิต่ำสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีค่าเป็น 4.78, 4.34 และ 4.19 ตามลำดับ แสดงใน Fig. 2

จากการทดลองนี้ พบว่าลูกสุกรพันธุ์ดуроค และสุกรลูกผสมมีอัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และอัตราโปรตีนสุทธิ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงใน Table 1

สรุป

จากการศึกษาผลของระดับโปรตีนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของสุกรพันธุ์ดуроค และลูกผสม พบว่าลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 22 มีอัตราการ

เจริญเติบโต และน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินสูงที่สุด รองลงมาเป็นลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 20 ส่วนลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินต่ำสุด ตรงข้ามกับประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และอัตราโปรตีนสุทธิ พบว่าสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 18 มีค่าสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับโปรตีนร้อยละ 20 และ 22 และพบว่าลูกสุกรพันธุ์ดуроค และสุกรลูกผสมมีอัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และอัตราโปรตีนสุทธิใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากผลการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่าอาหารที่มีระดับโปรตีนร้อยละ 22 เป็นระดับโปรตีนที่เหมาะสมต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของลูกสุกรน้ำหนัก 6 - 10 กิโลกรัม ส่วนอาหารที่มีระดับโปรตีนร้อยละ 20 และ 18 เป็นระดับโปรตีนที่ไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกสุกรหนัก 6 - 10 กิโลกรัม ทำให้ลูกสุกรมีสมรรถนะการเจริญเติบโตต่ำ

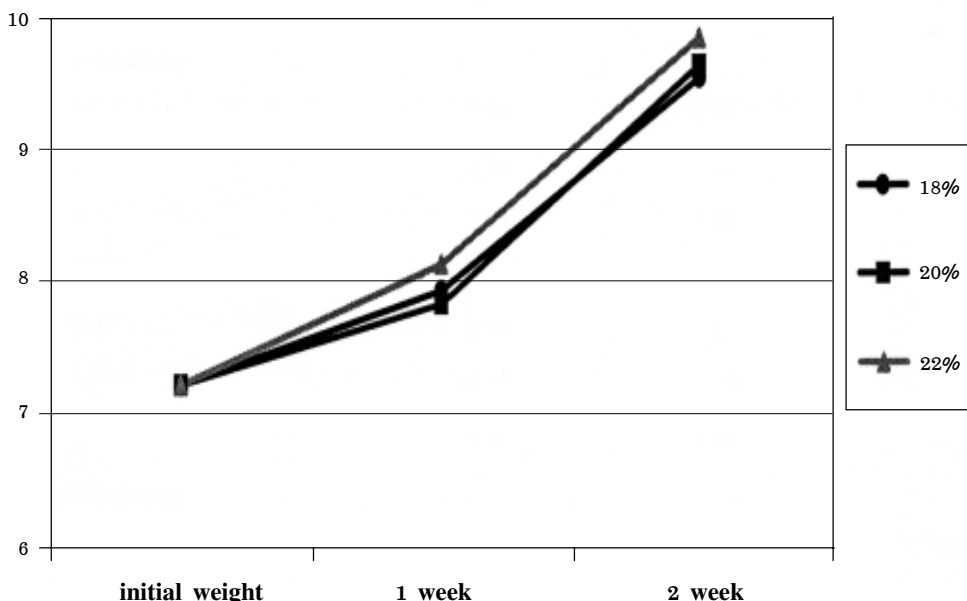


Fig. 1 Body weight of duroc pigs and cross bred pigs

Table 1 Growth performance of pigs at 0 - 14 days

	Protein level in diet (%)		
	18	20	22
Number of pigs, head			
Duroc	3	3	3
Crossbred	3	3	3
Total	6	6	6
Initial body weight, kg			
Duroc	6.60	6.70	6.90
Crossbred	7.70	7.70	7.50
Average	7.15	7.20	7.20
Final body weight, kg			
Duroc	8.90	9.10	9.50
Crossbred	10.10	10.10	10.10
Average	9.50	9.60	9.80
Average daily gain, g/h/d			
Duroc	167	171	186
Crossbred	171	171	183
Average	169a	171a	185b
Average daily feed intake, g/h/d			
Duroc	250	250	250
Crossbred	250	250	250
Average	250	250	250
Average daily protein intake, g/h/d			
Duroc	45	50	55
Crossbred	45	50	55
Average	45	50	55
Feed efficiency ratio			
Duroc	667	684	743
Crossbred	686	684	733
Average	676a	684a	738b

a-b Means follow by the same letters in a row highly significant different ($P < 0.01$)

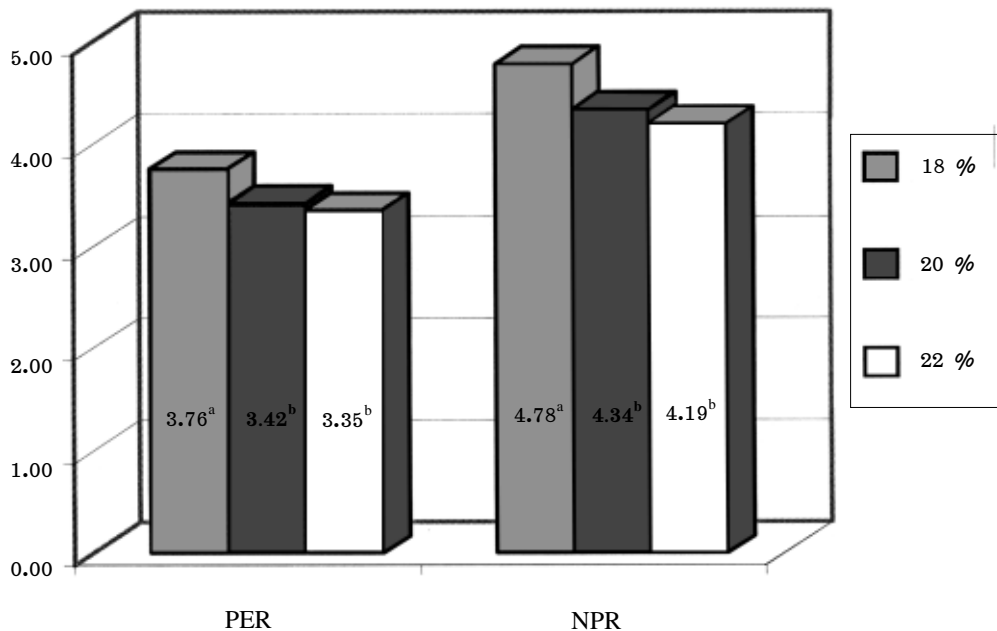


Fig. 2 Protein efficiency ratio and Net protein ratio

เอกสารอ้างอิง

- กรี จุติกุล. 2515. หลักโภชนาการ. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 68 - 85.
- สาโรช คำเจริญ. 2542. อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Allen, N.K., and D. H. Baker. 1974. Quantitative evaluation of nonspecific nitrogen sources for the growing chick. Poult. Sci. 53 : 258.
- Chung, T. K., and D. H. Baker. 1992. Ideal amino acid pattern for 10 - kilogram pigs. J. Anim. Sci. 70 : 3103.
- Coffee, C. J. 1999. Quick Look Metabolism. Fence Greck Publishing, LLC, Madison, Connecticut.
- Frost, D. V., and H. R. Sandy. 1951. Utilization of non - specific nitrogen sources by the adult protein depleted rat. J. Biol. Chem. 189 : 249.
- Kerr, B. J., and R. A. Easter. 1995. Effect of feeding reduced protein amino acid supplemented diets on nitrogen and energy balance in grower pig. J. Anim. Sci. 73 : 3000.
- Knabe, D. A. 1996. Optimizing the protein nutrition of growing finishing pigs. Anim. Feed Sci. Technol. 60 : 331.
- Lenis, N. P., H. T. M., Van Diepen, p. Bikker, A. W. Jongbloed and J. van der Meulen. 1999. Effect of the ratio between essential and nonessential amino acid by growing pigs. J. Anim. Sci. 77 : 1777.
- Li, D. H, W. T. Guan, H. M. Yu, J. H. Kim and In K. Han. 1998. Effects of amino acid supplementation on growth performance for weaning, growing and finishing pigs. Asian - Aust. J. Anim. Sci. 11 : 21.
- NRC. 1998. Nutrition Requirements of Swine (10th Ed.) National Acadimy Press, Washing ton, D.C. Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics : A Biometrical Approach (2nd Ed.). McGraw-Hill, New York.
- Stuki, W. P., and A. E. harpwe. 1961. Importance of dispensable amino acids for normal growth of chicks. J. Nutr. 74 : 377.
- Wang, T. C., and M. F. Fuller. 1989. The optimum dietary amino acid pattern for growing pig experiments by amino acid deletion. Br. J. Nutr. 62 : 77.