

ระดับโภชนะที่เหมาะสมในอาหารสำหรับสุกร

4. สุกรเล็ก (น้ำหนัก 10-20 กิโลกรัม) *

ประเสริฐ โพธิ์จันทร์^{1/} วิโรจน์ วนาสัทธชัยวัฒน์^{2/} เสาวคนธ์ โรจน์สภิตย์^{3/}

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารสุกรเล็ก ช่วงอายุ 8 ถึง 12 สัปดาห์ (น้ำหนักประมาณ 10-20 กิโลกรัม) ใช้สุกรลูกผสมระหว่างพันธุ์ลาร์จไวท์และแลนด์เรซ เพศผู้ จำนวน 30 ตัว อายุ 8 สัปดาห์ และน้ำหนักประมาณ 10 กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in RBD จำนวน 5 ซ้ำ สุกรแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารทดลองที่มีระดับโปรตีน 3 ระดับ คือ 20, 18 และ 16% และระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 2 ระดับ คือ 3,250 และ 3,100 กิโลแคลอรี/กก. เลี้ยงในกรงขังเดี่ยวมีน้ำและอาหารกินเต็มที่ จนสุกรอายุ 12 สัปดาห์ หรือน้ำหนักประมาณ 20 กิโลกรัม

ผลการทดลองพบว่า ระดับโปรตีนหรือพลังงานในอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีขึ้นตามระดับโปรตีนหรือพลังงานในอาหารที่สูงขึ้น สุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 18% และพลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรี/กก. มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 466 กรัม/วัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 1.79 และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ 10.92 บาท ซึ่งไม่แตกต่างจากสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 20% และพลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม แต่ดีกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 16% พลังงานในอาหารระดับเดียวกัน

* โครงการวิจัยลำดับที่ 34-1303-55(4)

1/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์สระแก้ว จังหวัดสระแก้ว

2/ กลุ่มงานวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

3/ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย (อาหารสัตว์) กรมปศุสัตว์ ที่ปรึกษาโครงการ

Nutrients Recommendation for Pig Feeds *

4. Pigs (Weight 10-20 Kgs)

Prasert Pojun^{1/}

Viroje Wanasitchaiwat^{2/}

Sawakon Rojanastid^{3/}

Abstract

The experiment was conducted to study effects of protein and energy levels on economic performance of pig from 10-20 kgs body weight. The animals were arranged into 6 treatment combinations with 5 replications of 3x2 factorial in RBD. Three dietary protein levels of 20%, 18% and 16% and two dietary energy levels of 3,250 and 3,100 kcal/kg were evaluated. Pigs were fed *ad libitum* individually until 20 kgs body weight or 12 weeks old. Growth rate and feed conversion ratio of pigs fed various protein or energy levels was significantly different ($P<0.05$). The pigs fed 18% protein with 3,250 kcal/kg in ration had the performance better than the pigs fed 16% protein with 3,250 kcal/kg in ration, but was not significantly different from the group fed 20% protein with the same energy level.

* Research Project No. 34(5/35)-0513-083

1/ Sakaew Animal Nutrition Research Center, Sakaew Province

2/ Animal Nutrition Research Section, Animal Nutrition Division, Department of Livestock Developments.

3/ Animal Nutrition Expert, Project consultant, DOLD

คำนำ

ปัจจุบันการประกอบสูตรอาหารสุกรระยะต่าง ๆ ยังคงต้องอาศัยข้อมูลของต่างประเทศในเรื่องของความต้องการโภชนาการต่าง ๆ ในอาหาร ซึ่งโดยข้อเท็จจริงแล้ว ความต้องการโภชนาการต่าง ๆ ในอาหารสุกรนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สายพันธุ์สุกร ระดับการจัดการฟาร์ม ตลอดจนสภาพภูมิอากาศ (อุทัย, 2529) ดังนั้น การใช้มาตรฐานความต้องการโภชนาการของสัตว์จากต่างประเทศมาประกอบสูตรอาหารจึงยังไม่เหมาะสมต่อสภาพการเลี้ยงสุกรในประเทศไทยเพราะยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องแตกต่างกันออกไป แม้ว่าเมื่อประมาณ 10 ปีก่อน ได้มีรายงานวิจัยทางด้านความต้องการโภชนาการต่าง ๆ ในอาหารสุกรอยู่บ้าง แต่ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตสุกรได้พัฒนาปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงจากเดิมอยู่เสมอ ทั้งในเรื่องของพันธุ์ สภาวะแวดล้อม และการจัดการฟาร์ม เป็นต้น การศึกษาถึงระดับเหมาะสมของโภชนาการที่สำคัญ ๆ ในอาหารสุกร จึงเป็นแนวทางหนึ่งจะช่วยให้การประกอบสูตรอาหารมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมต่อการนำไปเลี้ยงสุกรในสภาพปัจจุบันทั้งในเชิงวิชาการ และแง่เศรษฐกิจ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เลี้ยงสุกรเอง รวมทั้งต่ออุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ อันเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของการทดลองนี้

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้สุกรลูกผสมพันธุ์ลาร์จไวท์xแลนด์เรซ เพศผู้อายุ 8 สัปดาห์ และมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยประมาณ 10 กิโลกรัม จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น 6 กลุ่ม จำนวน 5 ตัว ตามแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in Randomized Complete Block Design แต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนต่างกัน 3 ระดับ คือ 20, 18 และ 16 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในอาหารต่างกัน 2 ระดับ คือ 3,250 และ 3,100 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 กินอาหารสูตรที่ 1 โปรตีน 20% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรี/กก.
- กลุ่มที่ 2 กินอาหารสูตรที่ 2 โปรตีน 20% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรี/กก.
- กลุ่มที่ 3 กินอาหารสูตรที่ 3 โปรตีน 18% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรี/กก.
- กลุ่มที่ 4 กินอาหารสูตรที่ 4 โปรตีน 18% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรี/กก.
- กลุ่มที่ 5 กินอาหารสูตรที่ 5 โปรตีน 16% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรี/กก.
- กลุ่มที่ 6 กินอาหารสูตรที่ 6 โปรตีน 16% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรี/กก.

สำหรับสูตรอาหารทดลองแต่ละสูตรได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยสรุปวิเคราะห์ค่าโปรตีนรวมในปลาป่น และกากถั่วเหลือง แล้วนำผลวิเคราะห์มาปรับปริมาณของวัตถุดิบในสูตร เพื่อให้มีระดับโปรตีนและพลังงานตรงตามที่กำหนดในแต่ละสูตร และมีระดับโภชนาการอื่น ๆ เช่น ปริมาณกรดอะมิโน แคลเซียม ฟอสฟอรัส ตามที่กำหนดใน NRC. (1988).

สุกรทุกตัวเลี้ยงในคอกขังเดี่ยว มีน้ำและอาหารให้กินตลอดเวลาบันทึกปริมาณอาหารที่กิน บันทึกน้ำหนักสุกรเมื่อเริ่มทดลอง และทุก ๆ สัปดาห์ จนจบการทดลอง เมื่อสุกรมีอายุ 12 สัปดาห์ (มีน้ำหนักตัวประมาณ 20 กิโลกรัม) นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร และต้นทุนค่าอาหาร วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยพราย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในระหว่างเดือน มีนาคม 2535 - พฤษภาคม 2535

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองในสุกรเล็ก (น้ำหนัก 10-20 กก. หรือ อายุ 8-12 สัปดาห์)

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5	สูตรที่ 6
ข้าวโพด	18.75	40.50	31.35	55.20	39.00	68.90
ปลายข้าว	36.00	18.00	30.00	10.00	29.15	3.00
รำละเอียด	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
กากถั่วเหลือง (44.10%)	25.25	23.40	18.35	16.40	11.85	9.50
ปลายป่น (52%)	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30
ไขมัน	2.00	-	2.00	-	1.50	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต (P/18)	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
เกลือ	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
แอล-ไลซีน	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
ดีแอล-เมไทโอนีน	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10
พรีมิกซ์สุกรเล็ก	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100	100	100
ราคา (บาท/กก.)	6.21	5.78	6.15	5.70	5.98	5.54
โภชนาการจากการคำนวณ						
โปรตีน (%)	20	20	18	18	16	16
พลังงานใช้ประโยชน์ (kcal/kg)	3,251	3,103	3,256	3,103	3,252	3,100
แคลเซียม (%)	0.88	0.87	0.87	0.86	0.86	0.84
ฟอสฟอรัส (%)	0.61	0.62	0.60	0.62	0.61	0.62
ไลซีน (%)	1.23	1.27	1.22	1.25	1.21	1.23
เมไทโอนีน+ซิสทีน (%)	0.64	0.64	0.68	0.69	0.63	0.64

ผลการทดลองและวิจารณ์

อัตราการเจริญเติบโต

จากการศึกษาพบว่า ทั้งระดับโปรตีนในอาหารและระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกรระยะช่วงน้ำหนัก 10 ถึง 20 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนต่างกัน คือ 20, 18 และ 16 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร พบว่า สุกรที่กินอาหารที่มีระดับโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ และ 18 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 475 และ 455 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสุกรที่กินอาหารที่มีระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตาราง ที่ 2 สำหรับระดับพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารทั้ง 2 ระดับที่ศึกษา คือ 3,250 และ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม นั้น พบว่า สุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 461 กรัมต่อวัน ซึ่งดีกว่าสุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 407 กรัมต่อวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3 และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีนและระดับพลังงานในอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกร พบว่า ปัจจัยทั้งสองไม่มีอิทธิพลร่วมกัน นั่นคือ สุกรที่ได้รับหรือกินอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารสูงกว่าย่อมมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสุกรที่กินอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานต่ำกว่า โดยค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของสุกรกลุ่มที่กินอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าเท่ากับ 507, 444, 466, 444, 410 และ 334 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 ผลจากการทดลองชี้ให้เห็นว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรช่วงน้ำหนัก 10 ถึง 20 กิโลกรัม หรือช่วงอายุประมาณ 8 ถึง 12 สัปดาห์ ควรมีระดับโปรตีนในอาหารเท่ากับ 18 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารเท่ากับ 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งจะทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด อยู่ในช่วง 466 ถึง 507 กรัมต่อวัน ซึ่งผลการทดลองนี้ใกล้เคียงและสอดคล้องตามมาตรฐานของ NRC (1988) ที่กำหนดไว้ว่า สุกรช่วงน้ำหนัก 10 ถึง 20 กิโลกรัม ต้องการโปรตีนในอาหารเท่ากับ 18 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารเท่ากับ 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม จึงจะมีอัตราการเจริญเติบโต 450 กรัมต่อวัน

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

พบว่า อิทธิพลของระดับโปรตีนในอาหารและพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารมีผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสุกรในช่วงน้ำหนัก 10 ถึง 20 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยสุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ และ 18 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะดีกว่า สุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 สำหรับอิทธิพลของระดับพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารพบว่า สุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า สุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3 อย่างไรก็ตามพบว่าไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสุกรสาเหตุเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระดับโปรตีนในสูตรอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ต่ำจะมีผลกระทบต่อนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสุกรมากกว่าการเปลี่ยนแปลงระดับโปรตีนในสูตรอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์สูง สำหรับประสิทธิภาพ

การเปลี่ยนอาหารของสุกรกลุ่มที่ได้กินอาหารสูตร 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าเท่ากับ 1.75, 1.84, 1.79, 2.00, 1.87 และ 2.38 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 โดยสุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ดีกว่า สุกรกลุ่มที่ 4 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ซึ่งผลการทดลองนี้ใกล้เคียงกับมาตรฐานที่ NRC (1988) กำหนดไว้ว่าสุกรน้ำหนัก 10 ถึง 20 กิโลกรัม ที่ได้รับอาหารโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม จะมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 2.11

ปริมาณอาหารที่กิน

พบว่า ปริมาณอาหารที่สุกรกินเฉลี่ยต่อตัวต่อวันของสุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าเท่ากับ 890, 817, 831, 882, 765, และ 789 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า อิทธิพลของระดับโปรตีน ระดับพลังงานในอาหารและอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีนและ พลังงานในอาหารไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่สุกรกินอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 2, 3 และ 4) ทั้งนี้เนื่องจากระดับพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารของอาหารทดลอง มีระดับแตกต่างกันน้อย จึงมีอิทธิพลต่อการกินอาหารของสุกรน้อย ประกอบกับสูตรอาหารทดลองได้มีการปรับระดับการกระจายให้เพียงพอต่อความต้องการของสุกร (อุทัย, 2529) ทำให้สุกรทุกกลุ่มกินอาหารในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน NRC (1988) ที่ระบุว่า สุกรในช่วงน้ำหนัก 10-20 กิโลกรัม จะกินอาหารที่มีระดับโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ในอาหาร 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ในปริมาณ 950 กรัมต่อวัน ซึ่งสูงกว่า การทดลองครั้งนี้

ต้นทุนค่าอาหาร

พบว่า ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของสุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับโปรตีน 18 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 11.17 และ 10.17 บาท/กก. ซึ่งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ต่ำกว่า สุกรกลุ่มที่กินอาหารที่มีระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 2) ในส่วนของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของสุกรกลุ่มที่ได้กินอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม จะต่ำกว่าต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของสุกรกลุ่มที่ได้กินอาหารที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตามพบว่า มีอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารต่อ ต้นทุนอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของสุกร โดยพบว่า สุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ 10.90, 10.61, 10.92, 11.44, 11.19 และ 13.18 ตามลำดับ ซึ่งต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของสุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ต่ำกว่า สุกรกลุ่มที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

สรุปผลการทดลอง

เมื่อพิจารณาข้อมูลด้านอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของสุกรทดลองทุกๆ กลุ่ม ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง ที่ประกอบด้วยปลายข้าว ข้าวโพด กากถั่ว-

ถั่วเหลือง และปลาป่น เป็นวัตถุดิบหลักที่เป็นแหล่งให้พลังงาน และโปรตีนสามารถสรุปได้ว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรเล็กในช่วงน้ำหนัก 10 ถึง 20 กิโลกรัม ควรมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ และมีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในอาหารเท่ากับ 3,250 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม หรือสุกรควรได้รับโปรตีนวันละไม่น้อยกว่า 150 กรัม/วัน และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,700 กิโลแคลอรีต่อวัน จึงจะทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด โดยมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เฉลี่ยเท่ากับ 10.92 บาท

ข้อเสนอแนะ

จากผลสรุปของการทดลองนี้ สามารถนำไปกำหนดเป็นมาตรฐานอาหารสำหรับเลี้ยงสุกรในระยะเล็กหรือมีขนาดน้ำหนัก 10-20 กิโลกรัมได้ ซึ่งจะทำให้การประกอบสูตรอาหารและการเลี้ยงสุกรของประเทศเป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการคำนวณประกอบสูตรอาหาร คือ

1. ระดับโปรตีนและพลังงานในสูตรอาหารตามที่กำหนดคือ โปรตีนไม่ต่ำกว่า 18% และ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,250 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม นั้น จะต้องมีการดะมิกโนครบถ้วนตามที่สุกร ต้องการตามคำแนะนำของ NRC. (1988).

2. วัตถุดิบหลักที่ใช้ในสูตรอาหารควรเป็น ปลาช่อน ข้าวโพด กากถั่วเหลือง และปลาป่น หากผู้เลี้ยงใช้วัตถุดิบหลักที่เป็นแหล่งพลังงาน หรือโปรตีน ที่นอกเหนือไปจากนี้ จะต้องคำนึงถึงปัจจัย และข้อจำกัดในการใช้เป็นอาหารสัตว์ รวมทั้งโปรตีนที่ย่อยได้ในวัตถุดิบนั้นๆ เพื่อให้สุกรได้รับพลังงานและโปรตีนเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

3. ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักสุกร 1 กิโลกรัม จะผันแปรไปตามราคาวัตถุดิบอาหารที่เปลี่ยนแปลง รวมทั้งการเปลี่ยนชนิดวัตถุดิบอาหารสัตว์

ตารางที่ 2 ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสุกรเล็ก
น้ำหนัก 10 - 20 กิโลกรัม (อายุ 8 - 12 สัปดาห์)

ข้อมูลการศึกษา	ระดับโปรตีน (%)		
	23	18	15
น้ำหนักที่เริ่มทดลองเฉลี่ย (กก.)	10.04	10.16	10.14
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กก.)	23.36 ⁿ	22.91 ⁿ	20.56 [†]
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กก.)	13.31 ⁿ	12.74 ⁿ	10.42 [†]
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัม/วัน)	475 ⁿ	455 ⁿ	372 [†]
ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน/ตัว (กก.)	23.88 ⁿ	23.98 ⁿ	21.75 ⁿ
ปริมาณอาหารที่กิน/ตัว/วัน (กรัม)	853 ⁿ	856 ⁿ	776 ⁿ
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	1.79 ⁿ	1.90 ⁿ	2.12 [†]
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม (บาท/กก.)	10.75 ⁿ	11.17 ⁿ	12.18 [†]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 3 ผลของระดับพลังงานในอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสุกรเล็ก
น้ำหนัก 10 - 20 กิโลกรัม (อายุ 8 - 12 สัปดาห์)

ข้อมูลการศึกษา	ระดับพลังงาน (กิโลแคลอรี/กก.)	
	3,250	3,100
น้ำหนักเริ่มทดลองเฉลี่ย (กก.)	10.06	10.17
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กก.)	22.97 ⁿ	21.58 [†]
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กก.)	12.91 ⁿ	11.41 [†]
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัม/วัน)	461 ⁿ	407 [†]
ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน/ตัว (กรัม)	23.19 ⁿ	23.22 ⁿ
ปริมาณอาหารที่กิน/ตัว/วัน (กรัม)	828.38 ⁿ	829.31 ⁿ
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	1.80 ⁿ	2.07 [†]
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม (บาท/กก.)	11.00 ⁿ	11.74 [†]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ระดับโภชนาที่เหมาะสมในอาหารสำหรับสุกร

5. สุกรขุน (น้ำหนัก 50-90 กิโลกรัม)*

วิโรจน์ วนาสิตธชัยวัฒน์^{1/} ประเสริฐ โพธิ์จันทร์^{2/} เสาวคนธ์ โรจนสภิตย์^{3/}

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารสุกรขุน (น้ำหนัก 50 - 90 กิโลกรัม) ใช้สุกรลูกผสมจำนวน 36 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 50 กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบ 3 x 2 Factorial in RBD จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6 ตัว แต่ละกลุ่มประกอบด้วยเพศผู้ต่อนและเมียจำนวนเท่ากัน โดยได้รับอาหารทดลองที่มีระดับโปรตีน 3 ระดับ คือ 15, 13 และ 11 เปอร์เซ็นต์ และระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 2 ระดับ คือ 3,275 และ 3,100 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม เลี้ยงในคอกขังเดี่ยวมีอาหารและน้ำให้กินเต็มที่ สิ้นสุดการทดลองเมื่อมีน้ำหนักประมาณ 90 กิโลกรัม

ผลการทดลองพบว่า ระดับโปรตีนในอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และมีผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร รวมทั้งระยะเวลาในการขุนอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) โดยกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 15 และ 13 % มีอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ระยะเวลาขุน ตลอดจนต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 11 % ระดับพลังงานสูงมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ระยะเวลาขุน ตลอดจนต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานต่ำ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทั้งระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน การให้อาหารที่ระดับโปรตีน 13 % พลังงาน 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม สุกรมีอัตราการเจริญเติบโต 924.67 กรัม/วัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 2.95 โดยมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุดคือ 13.94 บาท

* โครงการวิจัยลำดับที่ 34 (5/35)-0513-083

1/ กลุ่มงานวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์

2/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์สระแก้ว จังหวัดสระแก้ว

3/ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย (อาหารสัตว์) กรมปศุสัตว์

Nutrients Recommendation for Pig Feeds

5. Finishing Pigs (50-90 Kilograms)*

Viroje Wanasitchaiwat^{1/} Prasert Pojun^{2/} Sawakoon Rojanastid^{3/}

Abstract

An experiment was conducted to study effects of protein and energy levels on economic performances of finishing pigs (from 50 to 90 kilograms). Thirty-six pigs were arranged into 6 treatments with 6 replications of 3 x 2 factorial in RBD. Three dietary protein levels of 15%, 13% and 11% and 2 dietary energy levels of 3,275 and 3,100 kcal/kg. of metabolizable(ME) were tested. The animals were fed ad libitum individually until 90 kgs body weight. Pig fed various protein levels revealed significant differences($P<0.05$) on growth rate and highly significant ($P<0.01$) on feed conversion ratio and finishing period. No Significant differences between pigs fed with 15% and 13% protein diets on growth rate, feed conversion ratio, finishing period and feed cost per gain which were better than pigs fed with 11% protein. Pigs received higher energy levels had better performances($P<0.01$) than the lower energy groups. Both of protein and energy levels in the rations had no significant difference on feed intake per day. Finishing pig diets containing 13% protein with 3,275 ME.Kcal./kg. were appropriate for economic performances on growth rate (924.67 g/d) feed conversion ratio (2.95), and especially the lowest cost of feed per gain (13.94 baht/kg).

* Research Project No. 34 (5/35)-0513-083

1/ Animal Nutrition Research Section, Animal Nutrition Division, Department of Livestock Development

2/ Sakaew Animal Nutrition Research, Sakaew Province.

3/ Animal Nutrition Expert, DOLD.

คำนำ

ปัจจุบันการประกอบสูตรอาหารสุกรระยะต่าง ๆ ยังคงต้องอาศัยข้อมูลของต่างประเทศในเรื่องของความต้องการโภชนะต่าง ๆ ในอาหาร ซึ่งโดยข้อเท็จจริงแล้ว ความต้องการโภชนะต่าง ๆ ในอาหารสุกรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สายพันธุ์สุกร ระดับการจัดการฟาร์ม ตลอดจนสภาพภูมิอากาศ (อุทัย, 2529) ดังนั้น การใช้มาตรฐานความต้องการโภชนะของสัตว์จากต่างประเทศมาประกอบสูตรอาหาร จึงยังไม่เหมาะสมต่อสภาพการเลี้ยงสุกรในประเทศไทย เพราะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องแตกต่างกันออกไป แม้ว่าเมื่อประมาณ 10 ปีก่อน ได้มีรายงานวิจัยทางด้านความต้องการโภชนะต่าง ๆ ในอาหารสุกรอยู่บ้าง แต่ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตสุกรได้พัฒนาปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงจากเดิมอยู่เสมอ ทั้งในเรื่องของพันธุ์ สภาวะแวดล้อมและการจัดการฟาร์ม เป็นต้น การศึกษาถึงระดับโภชนะที่สำคัญ ๆ ที่เหมาะสมในอาหารสุกร จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้การประกอบสูตรอาหารมีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการนำไปเลี้ยงสุกรในสภาพปัจจุบันทั้งในแง่วิชาการและแง่เศรษฐกิจ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เลี้ยงสุกรเอง รวมทั้งต่ออุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์อันเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของการทดลองนี้

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้สุกรพันธุ์ลูกผสมลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ น้ำหนักเฉลี่ย 50 กิโลกรัม จำนวน 36 ตัว วางแผนการทดลองแบบ 3 x 2 Factorial in Randomized Complete Block Design แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 6 ตัว ประกอบด้วยสุกรเพศผู้ตอนและเมียจำนวนเท่ากันในแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ในระดับต่าง ๆ คือ 15, 13 และ 11 เปอร์เซ็นต์โปรตีน และ 3,725 และ 3,100 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของพลังงานตามลำดับดังนี้

- กลุ่มที่ 1 กินอาหารสูตรที่ 1 โปรตีน 15% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม
- กลุ่มที่ 2 กินอาหารสูตรที่ 2 โปรตีน 15% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม
- กลุ่มที่ 3 กินอาหารสูตรที่ 3 โปรตีน 13% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม
- กลุ่มที่ 4 กินอาหารสูตรที่ 4 โปรตีน 13% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม
- กลุ่มที่ 5 กินอาหารสูตรที่ 5 โปรตีน 11% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม
- กลุ่มที่ 6 กินอาหารสูตรที่ 6 โปรตีน 11% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม

การให้อาหารและน้ำให้กินแบบเต็มที่ตลอดเวลา สุกรทุกตัวเลี้ยงในคอกขังเดี่ยวขนาด 2 x 4 เมตร บันทึกปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง บันทึกน้ำหนักสุกรเมื่อเริ่มทดลอง และทุก ๆ สัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการทดลอง เมื่อสุกรมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยประมาณ 90 กิโลกรัม นำข้อมูลมาคำนวณหาอัตราการใช้ประโยชน์ในการเปลี่ยนอาหาร ระยะเวลาดทดลองจาก น้ำหนัก 50 กิโลกรัมถึง 90 กิโลกรัม หรือระยะเวลาในการขุน และต้นทุนค่าอาหาร ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance (2 Factor Factorial) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนธันวาคม 2535 ถึง มีนาคม 2536

ตารางที่ 1 สูตรอาหารสุกรระยะขุน (50 - 90 กก.) ที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ (กก.)	สูตรที่					
	1	2	3	4	5	6
ข้าวโพดบด	14.00	28.60	26.60	45.10	36.60	54.00
ปลายข้าว	55.00	28.00	46.00	18.00	41.00	14.00
รำละเอียด	12.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
กากถั่วเหลือง (44)	11.40	10.80	4.80	4.30	1.20	0.80
ปลาป่น (55)	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00
ข้าวเปลือกบด	-	10.00	-	10.00	-	10.00
โดแคลเซียมฟอสเฟต (P/18)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.50	2.50
เกลือป่น	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
แอล-ไลซีน	-	-	-	-	0.10	0.10
พรีมิกซ์สุกรขุน	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100	100	100
ราคาวัตถุดิบ (บาท/กก.)	5.09	4.89	4.73	4.51	4.43	4.22
โภชนาการจากการคำนวณ						
โปรตีน (%)	15	15	13	13	11	11
พลังงานใช้ประโยชน์ (Kcal/kg.)	3,275	3,100.8	3,276	3,102	3,274	3,102
แคลเซียม (%)	0.88	0.88	0.86	0.86	0.83	0.83
ฟอสฟอรัส (%)	0.61	0.64	0.62	0.64	0.66	0.67
ไลซีน (%)	0.75	0.74	0.59	0.58	0.51	0.50
เมทไธโอนีน + ซินตีน (%)	0.52	0.53	0.47	0.48	0.41	0.43

ก่อนทำการทดลองได้ตรวจสอบค่าโปรตีนในกากถั่วเหลือง และปลาป่น โดยสุ่มตัวอย่างส่งวิเคราะห์เพื่อให้แน่ใจว่าระดับโปรตีนในสูตรอาหารทดลองเป็นไปตามที่กำหนด

ผลการทดลองและวิจารณ์

อัตราการเจริญเติบโต

การทดลองขุนสุกรในระยะน้ำหนัก 50 กิโลกรัม จนถึงน้ำหนักประมาณ 90 กิโลกรัม แสดงผลในตารางที่ 2 และ 3 ระดับโปรตีนและระดับพลังงานในอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกร โดยกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 15 และ 13 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มนี้มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 11 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ระดับพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหาร 2 ระดับ นั้น กลุ่มที่ได้รับอาหารระดับพลังงาน 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารระดับพลังงานต่ำ 3,100 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ไม่พบว่ามีอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับโปรตีนและระดับพลังงานในอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกร ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของทุกกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 (ตารางที่ 4) เท่ากับ 946.18, 836.03, 924.67, 875.89, 871.81 และ 743.60 กรัม/วัน ตามลำดับ จะเห็นว่ากลุ่มที่ 1 (ได้รับอาหารโปรตีน 15% พลังงาน 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดคือ 946.18 กรัม/วัน ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 (ได้รับอาหารโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) คือ 924.67 กรัม/วัน ส่วนกลุ่มที่ 6 ซึ่งได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานในระดับต่ำ มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุด อัตราการเจริญเติบโตนี้ค่อนข้างดีกว่ารายงานของผู้อื่น เมื่อเลี้ยงสุกรขุนในช่วงระยะน้ำหนักและสูตรอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานใกล้เคียงกัน ดังเช่น พรรณิภา และคณะ (2524) ทดลองเลี้ยงสุกรขุนจากน้ำหนัก 60 - 90 กิโลกรัม ใช้อาหารที่มีพลังงานต่างกัน 3 ระดับ คือ 3,600, 3,300 และ 3,000 Kcal(DE)/kg. โปรตีนต่างกัน 3 ระดับ คือ 18, 16 และ 14 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่าสุกรพวกที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงานย่อยได้ 3,000 Kcal/kg. โปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดคือ 712 กรัม/วัน อุทัยและโอณา (2529) เลี้ยงสุกรระยะขุน โดยในระยะขุน (60-90 กิโลกรัม) ให้อาหารเปรียบเทียบมีข้าวโพด รำ และกากถั่วเหลืองเป็นหลัก โปรตีน 13.6 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,103 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม กับสูตรอาหารมีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงตากแห้งเป็นหลัก โปรตีนในสูตร 13.6 และ 12.6 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,980 และ 3,171 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ปรากฏว่า สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 632, 513 และ 554 กรัม/วัน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์สุกร สภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม อัตราการเจริญเติบโตของสุกรในการทดลองครั้งนี้ใกล้เคียงและสอดคล้องกับ NRC(1988) ที่ระบุว่าอัตราการเจริญเติบโตของสุกรขุน (ระยะน้ำหนัก 50-110 กิโลกรัม) ที่ให้อาหารอย่างเต็มที่ โปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม สุกรจะมีอัตราการเจริญเติบโต 820 กรัม/วัน

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

ระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารมีผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสุกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) สุกรที่ได้รับอาหารระดับโปรตีน 15 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด แต่ก็ใกล้เคียงและ

ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ แต่ทั้ง 2 กลุ่มจะแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 11 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.10$) (ตารางที่ 2) ส่วนสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารมีพลังงานสูง 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานต่ำ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) เช่นกัน (ตารางที่ 3)

ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสุกรตลอดการทดลอง โดยค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของกลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 เท่ากับ 2.84, 3.25, 2.95, 3.24, 3.23 และ 3.90 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) กลุ่มที่ 1 (อาหารโปรตีน 15 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดคือ 2.84 รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 (อาหารโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) เท่ากับ 2.95 ผลการทดลองนี้ค่อนข้างใกล้เคียงกับผู้อื่นที่ทำการทดลองในสุกรช่วงน้ำหนักเดียวกัน กล่าวคือ อุทัยและภุชณะ (2529) ทดลองเลี้ยงสุกรระยะ 60-90 กิโลกรัม ให้กินอาหารเต็มที่ โดยสูตรอาหารทั้งเสริมและไม่เสริมกรดอมิโนสังเคราะห์ มีระดับโปรตีน 14.9, 15, 12 และ 11 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,976, 2,992, 3,000 และ 3,023 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ปรากฏว่าสุกรมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.36, 2.92, 3.14 และ 3.28 ตามลำดับ และมีแนวโน้มดีกว่าที่ พรรรณิกา และคณะ (2524) รายงานว่า ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสุกรระยะน้ำหนัก 60-90 กิโลกรัม ได้รับอาหารระดับโปรตีน 16 และ 14 เปอร์เซ็นต์ พลังงานย่อยได้ 3,300 กิโลแคลอรี/กิโลกรัมเท่ากัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.24 และ 3.63 ตามลำดับ ส่วนพวกที่ได้รับอาหารระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ และ 14 เปอร์เซ็นต์ พลังงานย่อยได้ 3,000 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม เท่ากัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงอาหารเท่ากับ 4.16 และ 3.28 ตามลำดับ ในขณะที่อุทัย (2529) ระบุว่าสุกรขุน 60-100 กิโลกรัมที่กินอาหารที่มีโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,150 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม จะมีประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ 3.60 ซึ่งสาเหตุที่ให้ผลที่แตกต่างกัน เนื่องจากสภาพแวดล้อม พันธุ์ และการจัดการที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองนี้สอดคล้องตามที่ NRC (1986) กำหนดไว้ว่า สุกรขุน (50-110 กิโลกรัม) ควรได้รับอาหารที่มีโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม จะมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.79

ปริมาณอาหารที่กิน

ระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารรวมทั้งอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีนและระดับพลังงานในอาหารไม่มีผลอย่างใดต่อปริมาณอาหารที่กินของสุกรทุกกลุ่ม โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันของสุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 เท่ากับ 2,674.17, 2,690.21, 2,716.07, 2,816.67, 2,807.32 และ 2,887.72 กรัม/วัน (ตารางที่ 4) สาเหตุที่สุกรทุกกลุ่มกินอาหารในปริมาณที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากระดับพลังงานของแต่ละสูตรไม่แตกต่างกันมากพอที่จะทำให้สุกรกินอาหารในปริมาณที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ปริมาณอาหารที่กินนี้ก็มิมีผลกระทบต่อสมรรถภาพของสุกรด้านอื่น ๆ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของ NRC (1988) ที่ระบุว่า สุกรขุนระยะ 50-110 กิโลกรัม ได้รับอาหารสูตรที่มีโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม จะกินอาหารเฉลี่ย 3,110 กรัม/วัน ซึ่งมากกว่าการทดลองครั้งนี้ แสดงว่าสุกรที่เลี้ยงในประเทศไทย ต้องการพลังงานต่อวันต่ำกว่าสุกรที่เลี้ยงในประเทศที่อยู่ในเขตอบอุ่น จึงทำให้กินอาหารในปริมาณที่น้อยกว่า

ระยะเวลาในการขุน

ระดับโปรตีนและระดับพลังงานในอาหารมีผลต่อระยะเวลาทดลองหรือระยะเวลาขุนสุกร น้ำหนัก 50-90 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 15 และ 13 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาขุนใกล้เคียงกันและ ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ แต่จะน้อยกว่าระยะเวลาขุนของกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 11 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) เช่นเดียวกับสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารมีระดับพลังงานสูง จะใช้ระยะเวลาขุนสั้นกว่า ($P<0.01$) กลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานต่ำ

ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างระดับโปรตีน และพลังงานในอาหารต่อระยะเวลาในการขุนสุกร โดยค่าเฉลี่ยระยะเวลาขุนของสุกรที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 เท่ากับ 43.33, 48.33, 46.00, 49.17, 47.33 และ 57.17 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4) กลุ่มที่ 1 และ 3 ที่ได้รับอาหารระดับโปรตีน 15 และ 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม เท่ากัน จะใช้ระยะเวลาขุนน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ คือ 43.33 และ 46.00 วัน ตามลำดับ

ต้นทุนค่าอาหาร

เมื่อพิจารณาด้านต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ในสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนทั้ง 3 ระดับ พบว่าไม่มีผลต่ออย่างใด มีเพียงแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารระดับโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่มต่ำกว่ากลุ่มอื่น ส่วนระดับพลังงานในอาหารนั้น สุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานสูง (3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานต่ำ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ทั้งนี้เป็นเพราะสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานต่ำมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารด้อยกว่า ทั้งต้องใช้ระยะเวลาเลี้ยงนานกว่า เป็นผลให้ต้องเสียต้นทุนค่าอาหารในการผลิตสูงขึ้นด้วย

เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างโปรตีนและพลังงานในอาหารพบว่า สุกรกลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 14.46, 15.89, 13.94, 14.61, 14.30 และ 16.45 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4) กลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุดคือ 13.94 บาท/กิโลกรัม

จากข้อมูลดังกล่าว ผลการเลี้ยงสุกรขุนระยะ 50 - 90 กิโลกรัม ด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ต่างกันนั้น แม้ว่าแนวโน้มของสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 15 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม มีสมรรถภาพในการผลิตคือ อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด โดยไม่แตกต่างในทางสถิติกับสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมแล้ว ปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 13% พลังงานใช้ประโยชน์ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม มีต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด ผลการทดลองนี้แตกต่างจากที่ อุทัย (2529) ระบุไว้ว่า สุกรขุน (60-100 กิโลกรัม) ต้องการอาหารที่มีโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,150 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม พรรณิภาและคณะ (2524) ที่สรุปว่า การเลี้ยงสุกรจากช่วงน้ำหนัก 60-90 กิโลกรัม ด้วยอาหารที่มีโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ พลังงานย่อยได้ 3,000 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม สุกรจะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด อย่างไรก็ตามผลการ

ทดลองนี้สอดคล้องกับที่ NRC (1988) ระบุว่า สุกรช่วงน้ำหนัก 50-110 กิโลกรัม ควรได้รับอาหารที่มีโปรตีนเท่ากับ 13 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ 3.275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม

สรุป

ผลการทดลองใช้อาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานต่างกันในสุกรขุนน้ำหนัก 50-90 กิโลกรัม พอสรุปได้ดังนี้

1. ระดับโปรตีนในอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกร อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และมีผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ระยะเวลาในการขุน อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน รวมทั้งต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม
2. ระดับพลังงานในอาหาร มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ระยะเวลาในการขุน และต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน
3. ไม่พบอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับโปรตีนและระดับพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารต่อทุก ๆ ลักษณะที่ศึกษา
4. อาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรขุนจากน้ำหนัก 50 กิโลกรัม ถึง 90 กิโลกรัม ควรมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 13 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ในอาหารเท่ากับ 3,275 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม หรือสุกรขุนระยะ 50-90 กิโลกรัม ควรได้รับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 359 กรัม/วัน และพลังงานใช้ประโยชน์ 8,949 กิโลแคลอรี/วัน ซึ่งจะทำให้สุกรขุนมีสมรรถภาพการผลิตสูงสุด

ตารางที่ 2 ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยและประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของสุกรขุน (ระยะน้ำหนัก 50-90 กิโลกรัม)

ข้อมูลศึกษา	ระดับโปรตีน (%)		
	11	13	15
น้ำหนักตัว (กก.)			
- เริ่มทดลอง	50.33	50.38	50.40
- สิ้นสุดการทดลอง	90.73 ^ก	92.86 ^ข	92.01 ^{กข}
- น้ำหนักเพิ่ม	40.40 ^า	42.48 ^บ	41.61 ^{าบ}
ระยะเวลาทดลอง (วัน)	45.83 ^ก	47.58 ^ก	52.25 ^ข
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	891.11 ^า	900.28 ^า	807.70 ^บ
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย (กรัม/วัน)	2,682.19 ^ก	2,766.37 ^ก	2,847.52 ^ก
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	3.05 ^ก	3.09 ^ก	3.56 ^ข
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม (บาท/กก.)	15.18 ^ก	14.28 ^ก	15.37 ^ก

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรภาษาไทยกำกับต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ตารางที่ 3 ผลของระดับพลังงานในอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของสุกรขุน (ระย่น้ำหนัก 50-90 กิโลกรัม)

ข้อมูลพื้นฐาน	ระดับพลังงาน (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	
	3,275	3,100
น้ำหนักตัว (กก.)		
- เริ่มทดลอง	50.32	50.42
- สิ้นสุดการทดลอง	91.73	92.01
- น้ำหนักเพิ่ม	41.40	41.59
ระยะเวลาทดลอง (วัน)	45.56 ^ก	51.56 ^ข
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	914.22 ^ก	818.51 ^ข
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย (กรัม/วัน)	2,732.52 ^ก	2,798.20 ^ก
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	3.01 ^ก	3.46 ^ข
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม (บาท/กก.)	14.23 ^ก	15.65 ^ข

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรภาษาไทยกำกับต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ตารางที่ 4 ผลการให้อาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์แตกต่างกันในสุกรขุน (ระย่น้ำหนัก 50-90 กก.)

ระดับโปรตีน (%)	15		16		17		CV
	3,275	3,100	3,275	3,100	3,275	3,100	
จำนวนสุกร (ตัว)	6	6	6	6	6	6	-
นน. เริ่มทดลอง (กก.)	50.18	50.48	50.39	50.38	50.39	50.42	1.91
นน. จบทดลอง (กก.)	91.06	90.42	92.65	93.07	91.47	92.56	1.39
ระยะเวลาขุน (วัน)	43.33	48.33	46.00	49.17	47.33	57.17	8.18
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	946.18	836.03	924.67	875.89	871.81	743.60	9.52
ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร	2.84	3.25	2.95	3.24	3.23	3.90	7.52
อาหารที่กินเฉลี่ย (กรัม/วัน)	2,674.17	2,690.21	2,716.07	2,816.67	2,807.32	2,887.72	5.75
ต้นทุนค่าอาหาร ต่อ นน.เพิ่ม 1 กิโลกรัม (บาท/กก.)	14.46	15.89	13.94	14.61	14.30	16.45	7.68

กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัยขอขอบคุณ คุณโอสถ นาคสกุล และคุณเพ็ญศรี ทรัพย์ประสิทธิ์ ที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ ขอขอบคุณ งานวิเคราะห์ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง ที่ช่วยวิเคราะห์วัตถุดิบ อาหารทดลอง ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

พรรณนิภา สีนานนท์ นาม คิริเสถียร และสุชีพ รัตนสาร. 2524. ผลของระดับพลังงานและโปรตีนในอาหารต่อลักษณะ และคุณสมบัติของสุกร ระหว่างการเจริญเติบโตจนถึงวัยหนุ่มสาวและระยะขุน สุกรสาส์น ปีที่ 7 ฉบับที่ 27 หน้า 37-44.

อุทัย คันโช. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. 297 หน้า.

อุทัย คันโช และ ภูษณะ ภักดีรัตน์. 2529. การเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ในอาหารสุกรระยะรุ่น-ขุน รายงานผลงาน วิจัยประจำปี 2529. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ. หน้า 62-66.

อุทัย คันโช และอโณชา เลิศวีรรัตนชัย. 2529. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารสุกรรุ่น-ขุน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2529 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ. หน้า 9-16.

NRC. 1988. National Research Council. Nutrient Requirements of Swine, 9th rew. ed. National Academy Press, Washington, D.C. 93 pages.