

ผลของการใช้กากเนื้อในเมล็ดคางพาราเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ทดแทน
กากถั่วเหลืองในอาหารสุกรรุ่นและขุน

Effect of Rubber Kernel Meal Supplemented with Synthetic Amino
Acid Substituted Soybean Meal in Growing and Finishing Pig Diets

ศิริศักดิ์ โกศลคุณาภรณ์¹ กษิต อึ้งเจิวชาญกิจ² สินชัย พารักษา²
Sirisak Kosolkunaporn¹, Kasidit Uechiewcharnkit², Sinchai Paraksa²

1. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. Graduate School, Kasetsart University

2. Department of Animal Science, Kasetsart University

บทคัดย่อ

การทดลองนำกากเนื้อในเมล็ดคางพาราชนิดสกัดน้ำมันด้วยสารเคมีเสริมด้วยกรดอะมิโนไลซีน 0.30% และ
เมทไธโอนีน 0.15% ไปใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารเปรียบเทียบสำหรับเลี้ยงสุกรระยะรุ่นและขุน ทั้งที่
โดยใช้กากเนื้อในเมล็ดคางพาราในปริมาณ 25% ของสูตรอาหาร จากผลการศึกษาทดลองเลี้ยงสุกรผสมแลนดราซ และวอร์ไวท์
จำนวน 80 ตัว โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ ปรากฏว่าการเสริมไลซีนลงในกากอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดคางพาราเป็น
ส่วนผสม ทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณเนื้อแดงในซาก ตลอดจนค่า
อาหารที่ใช้ในการเพิ่มน้ำหนักตัวดีขึ้น โทสก็เคียงกับสูตรเปรียบเทียบ ส่วนการเสริมเมทไธโอนีนไม่ปรากฏว่าสุกรแสดง
ผลดังกล่าวดีขึ้นแต่ประการใด และจากการศึกษาหาการย่อยได้ของกากเนื้อในเมล็ดคางพาราเปรียบเทียบกับกาก
ถั่วเหลือง ปรากฏว่ากากเนื้อในเมล็ดคางพาราให้ค่าชีวภาพของโปรตีนและการย่อยได้ของโปรตีนต่ำกว่ากากถั่วเหลือง
ร้อยละ 25.0 และ 18.2 ตามลำดับ

Abstract

The investigation on the effect of the application of solvent-extracted rubber kernel meal
supplemented with synthetic amino acid; 0.30% lysine and 0.15% methionine substituted soybean
meal to compare with the control rations for growing and finishing pigs. The rations incorporated of
25% diet of rubber kernel meal. The experiment was conducted on 80 pigs of Landrace x Large
White with 4 repeated treatments; It was revealed that the group fed ration supplemented with
lysine could perform equally well as the control group in terms of growth rate, feed conversion
rate, lean percentage and the cost of feed per kilogram of weight gain. As for the diet treated
with methionine, there was no significant difference between supplemented and non-supplemented

group. The conducted studies revealed that the rubber kernel meal compared to soybean meal yielded a lower biological value of protein and protein digestibility percentages of 25.0 and 18.2 respectively.

คำนำ

กากถั่วเหลืองจัดเป็นโปรตีนจากพืชที่มีคุณภาพดี สุกรอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรโดยทั่วไปจึงมีกากถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบเพื่อเป็นอาหารเสริมโปรตีนหลัก ในขณะที่อุตสาหกรรมการผลิตสุกรมีปัญหาในเรื่องของกากถั่วเหลืองมีราคาสูงขึ้น และมีปัญหาในเรื่องของการขาดแคลนบ่อย ๆ ทั้งนี้เพราะในประเทศยังผลิตถั่วเหลืองไม่เพียงพอทั้งความต้องการ ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ

กากเนื้อในเมล็ดค่างพารา เป็นส่วนของเนื้อเมล็ดค่างพาราที่ได้นำเอาเปลือกทิ้งออกไปแล้ว เมื่อนำมาสกัดน้ำมันด้วยสารเคมีแล้ว ส่วนที่ได้เป็นกากเนื้อในนี้ จะมีโปรตีนประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์ ประเทศไทยนับเป็นแหล่งสำคัญหนึ่งของโลกที่มีการปลูกค่างพารามาก นอกจากจะได้นำไปจากคั้นยางแล้ว ยังได้เมล็ดค่างพาราอีกเป็นจำนวนมาก ประมาณว่าในแต่ละปีประเทศไทยจะมีเมล็ดค่างพาราเป็นผลผลิตสูงถึง 281,000 ตัน (ยุทธนา 2525) หรือจะมีกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราอันเป็นผลพลอยได้จากค่างพาราไม่ต่ำกว่า ปีละ 78,300 ตัน อย่างไรก็ตามคุณภาพของโปรตีนกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราค่ากว่ากากถั่วเหลือง ทั้งนี้เพราะมีปริมาณกรดอะมิโนไลซีนและเมทไอโอนีนต่ำกว่านั่นเอง (Fetuga และคณะ 1978) ดังนั้นหากการทดลองนำกรดอะมิโนสังเคราะห์ที่สังเคราะห์เสริมในกากเนื้อในเมล็ดค่างพารา แล้วนำไปใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองในสุกรอาหารปกติเป็นผลดี ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดปัญหาความรุนแรงในเรื่องของการขาดแคลนกากถั่วเหลือง และยังอาจช่วยลดต้นทุนค่าอาหารในการผลิตสุกรได้ด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการใช้กากเนื้อในเมล็ดค่างพาราเสริมด้วยกรดอะมิโนไลซีนและเมทไอโอนีนนำไปใช้ทดแทนกากถั่วเหลือง ในอาหารสุกรช่วงที่เป็นสุกรรุ่นและขุนโดยพิจารณาถึงอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหาร ประสิทธิภาพการใช้อาหาร การย่อยได้ของโปรตีนและกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ตลอดจนค่าชีวภาพของโปรตีน และคุณภาพซากสุกร

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง ซึ่งมีการอุปกรณ์และวิธีการดังนี้
การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาถึงสมรรถภาพของการผลิตของสุกรที่ได้รับอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ทดแทนกากถั่วเหลือง โดยใช้สุกรลูกผสมแลนด์เรซ-ดาร์จิวท์ทดลองทั้งหมด 80 ตัว เป็นสุกรเพศเมียหนักประมาณ 25 กิโลกรัม จำนวน 40 ตัว และน้ำหนักประมาณ 80 กิโลกรัม จำนวน 40 ตัว ทั้งนี้โดยมีอัตราส่วนเพศผู้คอนและเพศเมียอย่างละเท่า ๆ กัน การจัดสุกรเข้าทดลอง ทั้งในระยะรุ่นและขุนให้ไว้ในทำนองเดียวกัน โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design) ประกอบด้วยอาหาร 5 สูตร (treatment) แต่ละสุกรอาหารทำการทดลอง 4 ซ้ำ ทั้งนี้โดยจัดสุกรเข้าทดลองทดลองละ 2 ตัว เป็นเพศผู้คอนและเพศเมียอย่างละ 1 ตัว อาหารที่ใช้ในการทดลองทั้ง 5 สูตร มีดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารเปรียบเทียบ

ที่ 1 และ
มีไว้กินเป็น

ตารางที่

ข้าวโพด
รำละเอียด
กากเนื้อใน
กากถั่วเหลือง
โคแคลเซียม
แอล-ไลซีน
ดีแอล-เม
ทไอโอนีน
ไวตามินดี
แร่ธาตุผสม
รวม
ราคา (บ
โภชนาการ
โปรตีน (%
พลังงานโร
แคลเซียม
ฟอสฟอรัส
ไลซีน (%
เมทไอโอนีน
ทริปโตเฟน
ทรีโอนีน (

สูตรที่ 2 อาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดขางพาราผสม 25 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 อาหารสูตรที่ 2 เสริมด้วยไลซีน 0.3 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 อาหารสูตรที่ 2 เสริมด้วยเมทไอโอนีน 0.15 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 5 อาหารสูตรที่ 2 เสริมด้วยไลซีน 0.3 เปอร์เซ็นต์ และเมทไอโอนีน 0.15 เปอร์เซ็นต์

ส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร สำหรับเลี้ยงสุกรรุ่น (25-80 กก.) ได้แสดงไว้ในตาราง 1 และสุกรขุน (80 กก.ขึ้นไป) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ได้ทำการให้อาหารสุกรวันละ 2 ครั้ง และให้สุกรได้พักผ่อนได้ตลอดเวลาจากที่ให้น้ำอัตโนมัติ ทำการผสมสุกรที่กินอาหารแต่ละสูตร ไปมาวัดราคาสูตรละ 5 ตัว

ตารางที่ 1 สูตรอาหารทดลองสำหรับสุกรระยะน้ำหนัก 20-80 กิโลกรัม

| ส่วนประกอบ (กิโลกรัม) | สูตร 1 | สูตร 2 | สูตร 3 | สูตร 4 | สูตร 5 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ข้าวโพด | 80.15 | 48.40 | 48.00 | 48.15 | 47.85 |
| ข้าวเปลือก | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| เนื้อในเมล็ดขางพารา | - | 25.00 | 25.00 | 25.00 | 25.00 |
| กากเหลือง | 21.25 | 8.10 | 8.20 | 8.20 | 8.20 |
| แคลเซียมฟอสเฟต | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 |
| ไลซีน | - | - | 0.30 | - | 0.30 |
| เมทไอโอนีน | - | - | - | 0.15 | 0.15 |
| วิตามิน | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| วิตามินผสม | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| กากผสม | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| รวม | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| ราคา (บาท/กก.) | 3.07 | 3.34 | 3.82 | 3.40 | 3.77 |
| ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ | | | | | |
| กิน (%) | 18.00 | 15.08 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| งานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) | 2,078 | 2,830 | 2,810 | 2,825 | 2,815 |
| ไขมัน (%) | 0.82 | 0.81 | 0.83 | 0.83 | 0.81 |
| ฟอสฟอรัส (%) | 0.58 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 0.59 |
| เหล็ก (%) | 0.80 | 0.58 | 0.88 | 0.58 | 0.88 |
| เมทไอโอนีน + ฮิสทีน (%) | 0.57 | 0.42 | 0.42 | 0.57 | 0.58 |
| ไทโรซีน (%) | 0.19 | 0.18 | 0.19 | 0.18 | 0.18 |
| ไอโอดีน (%) | 0.81 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |

ตารางที่ 2 สูตรอาหารทดลองสำหรับสุกรระยะน้ำหนัก 80-100 กิโลกรัม

| ส่วนประกอบ (กิโลกรัม) | สูตร 1 | สูตร 2 | สูตร 3 | สูตร 4 | สูตร 5 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| ข้าวโพด | 68.50 | 56.50 | 56.20 | 56.35 | 56.05 |
| รำละเอียด | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| กากเนื้อในเมล็ดค่างพารา | - | 25.00 | 25.00 | 25.00 | 25.00 |
| กากถั่วเหลือง | 13.00 | - | - | - | - |
| โคแคลเซียมฟอสเฟต | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 |
| แอล-ไลซีน | - | - | 0.30 | - | 0.30 |
| ดีแอล-เมทไอโอนีน | - | - | - | 0.15 | 0.15 |
| เกลือป่น | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| วิตามินผสม | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| แร่ธาตุผสม | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| รวม | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| ราคา (บาท/กก.) | 3.58 | 2.95 | 3.23 | 3.11 | 3.39 |
| โภชนาการคำนวณ | | | | | |
| โปรตีน (%) | 13.00 | 13.07 | 13.04 | 13.04 | 13.03 |
| พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) | 3,005 | 2,858 | 2,848 | 2,853 | 2,843 |
| แคลเซียม (%) | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| ฟอสฟอรัส (%) | 0.57 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 0.59 |
| ไลซีน (%) | 0.60 | 0.38 | 0.68 | 0.38 | 0.68 |
| เมทไอโอนีน + ฮิสทีน (%) | 0.50 | 0.35 | 0.31 | 0.49 | 0.49 |
| ทริปโตเฟน (%) | 0.15 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| ทรีโอนีน (%) | 0.50 | 0.39 | 0.39 | 0.39 | 0.39 |

การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาคุณค่าอาหารของกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราเปรียบเทียบกับกากถั่วเหลือง ทั้งนี้โดยใช้สุกรลูกผสมเพศผู้ตอนที่มีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม จำนวน 8 ตัว ทำการเลี้ยงบนกรงขังเดี่ยวสำหรับการหาการย่อยได้ (metabolic cage) แบ่งสุกรออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว อาหารที่ใช้ในการทดลองมี 2 สูตร โดยอาหารแต่ละสูตรใช้เลี้ยงสุกรแต่ละกลุ่ม อาหารทั้ง 2 ชนิดเป็นอาหารแบบกึ่งบริสุทธ์ มีดังนี้

- สูตรที่ 1 อาหารที่มีแหล่งโปรตีนจากกากถั่วเหลืองแต่เพียงอย่างเดียว
- สูตรที่ 2 อาหารที่มีแหล่งโปรตีนจากเนื้อในเมล็ดค่างพาราเพียงอย่างเดียว

ทั้ง
ปรี
ต่อ

การ

4 และ 5

ส่วนประกอบของอาหารแต่ละสูตรได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 ทำการทดลองเลี้ยงบนกรงหาการย่อยได้ รวมทั้งสิ้น 10 วัน โดยเป็นช่วงเตรียมการนาน 5 วัน และเก็บมูลจริงนาน 5 วัน นำอาหารและมูลไปวิเคราะห์หาปริมาณโภชนะเพื่อหาค่าการย่อยได้ของอาหารทั้ง 2 สูตรนี้ เพื่อคำนวณหาค่าของการย่อยได้ของสารอาหารชนิดต่าง ๆ ต่อไป

ตารางที่ 8 สูตรอาหารทดลองหาคุณค่าทางอาหารของกากเนื้อไวมะลิค่างพารา

| ส่วนประกอบ (กิโลกรัม) | สูตร 1 | สูตร 2 |
|--|--------|--------|
| แป้งมันสำปะหลัง | 84.30 | 42.80 |
| กากเนื้อไวมะลิค่างพารา | - | 53.50 |
| กากถั่วเหลือง | 32.00 | - |
| โคลแคลเซียมฟอสเฟต | 2.50 | 2.50 |
| เกลือป่น | 0.20 | 0.20 |
| วิตามินผสม ¹⁾ | 0.50 | 0.50 |
| แร่ธาตุผสม ²⁾ | 0.50 | 0.50 |
| รวม | 100.00 | 100.00 |
| โภชนะจากการคำนวณ | | |
| โปรตีน (%) | 14.08 | 14.04 |
| พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) | 3,250 | 2,847 |
| แคลเซียม (%) | 0.88 | 0.88 |
| ฟอสฟอรัส (%) | 0.51 | 0.55 |

ผลการทดลอง

การทดลองเลี้ยงอาหารสูตรต่าง ๆ ทั้ง 5 สูตร ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 4 และ 5 ซึ่งให้ผลทางด้าน การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดลองในค่านสมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงด้วยกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราแควีกรคอะมิโนสังเคราะห์

ตา:

| ลักษณะ ¹⁾ | สูตรอาหารทดลอง | | | | | เฉลี่ย | % C.V. |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| น้ำหนักสุกรเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว) | | | | | | | |
| น้ำหนักเริ่มต้นช่วงสุกรรุ่น | 25.08 | 24.31 | 25.08 | 25.08 | 24.81 | 24.88 | - |
| น้ำหนักสิ้นสุดช่วงสุกรรุ่น (58 วันหลังเริ่มทดลอง) | 83.50 | 54.00 | 59.50 | 53.25 | 57.43 | 57.44 | - |
| น้ำหนักเริ่มต้นช่วงสุกรรุ่น | 81.31 | 81.50 | 80.75 | 81.00 | 80.81 | 81.07 | - |
| น้ำหนักสิ้นสุดช่วงสุกรรุ่น (58 วันหลังเริ่มทดลอง) | 94.08 | 88.43 | 96.25 | 86.88 | 97.43 | 92.21 | - |
| อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัม/ตัว/วัน) | | | | | | | |
| ช่วงสุกรรุ่น | 885.50 ^ก | 528.50 ^ก | 813.75 ^{กข} | 504.00 ^ก | 582.50 ^{กข} | 582.85 | 0.08 |
| ช่วงสุกรขุน | 585.00 ^ก | 445.00 ^ข | 620.00 ^ก | 460.50 ^ข | 644.75 ^ก | 552.85 | 14.94 |
| ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว/วัน) | | | | | | | |
| ช่วงสุกรรุ่น | 2.12 | 2.18 | 2.20 | 2.11 | 2.08 | 3.13 | 5.87 |
| ช่วงสุกรขุน | 2.28 | 2.80 | 2.85 | 2.50 | 2.81 | 2.52 | 0.58 |
| ปริมาณโปรตีนรวมที่สุกรได้รับ/ตัว/วัน (กรัม) | | | | | | | |
| ช่วงสุกรรุ่น | 349.0 | 349.8 | 353.7 | 342.5 | 332.4 | 345.70 | 5.80 |
| ช่วงสุกรขุน | 312.8 | 347.4 | 358.4 | 333.0 | 349.7 | 340.42 | 9.80 |
| ประสิทธิภาพการใช้อาหาร | | | | | | | |
| ช่วงสุกรรุ่น | 3.12 ^ก | 4.10 ^ก | 3.59 ^ข | 4.20 ^ก | 3.54 ^ข | 3.71 | 5.77 |
| ช่วงสุกรขุน | 3.99 ^ข | 5.99 ^ก | 4.24 ^ข | 5.46 ^ก | 4.05 ^ข | 4.75 | 13.14 |
| ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน | | | | | | | |
| ช่วงสุกรรุ่น | 1.96 ^ก | 1.51 ^ก | 1.74 ^ข | 1.47 ^ก | 1.75 ^ข | 1.69 | 8.03 |
| ช่วงสุกรขุน | 1.87 ^ก | 1.28 ^ข | 1.76 ^ก | 1.38 ^ข | 1.84 ^ก | 1.63 | 10.14 |
| ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่มของสุกร 1 กิโลกรัม (บาท) | | | | | | | |
| ช่วงสุกรรุ่น | 12.41 ^ก | 13.70 ^ข | 13.02 ^{กข} | 14.69 ^ข | 13.39 ^{กข} | 13.44 | 5.80 |
| ช่วงสุกรขุน | 14.31 ^{กข} | 17.89 ^ข | 13.72 ^ก | 17.01 ^ข | 13.74 ^ก | 15.29 | 12.54 |

ค่าเฉลี่ยในแต่ละวันอันคล้ายกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก, ข, ค (p<0.01) ง, จ, ฉ (p<0.05)

ลักษณะ

น้ำหนัก

น้ำหนัก

น้ำหนัก

ขนาด

ค

ที่

ค

อวัยวะ

ค

ก

ค่า

(สูตร 2)

เทียบซึ่งมี

ยิ่งทางสถิติ

เมล็ดค่าง

สูงชันและ

เปรียบเทียบ

ตารางที่ 5 สรุปผลการทดลองในด้านคุณภาพซากของสุกรที่เลี้ยงด้วยกากเนื้อในเมล็ดค่างพารว เสริมกรดอะมิโน-สังเคราะห์

| ลักษณะ ¹⁾ | สุครอาหารทดลอง | | | | | เฉลี่ย | % C.V. |
|--|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| น้ำหนักสุกรเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว) | | | | | | | |
| น้ำหนักก่อนออกอาหาร | 95.3 | 92.0 | 92.7 | 92.2 | 95.0 | 93.44 | 4.76 |
| น้ำหนักก่อนฆ่า | 91.9 | 88.4 | 89.3 | 88.1 | 91.4 | 89.82 | 5.01 |
| น้ำหนักและส่วนประกอบซาก (% ของน้ำหนักตัวก่อนฆ่า) | | | | | | | |
| ซากอ่อน | 77.68 | 76.64 | 79.43 | 78.03 | 77.08 | 77.56 | 2.83 |
| เนื้อแดงทั้งหมด | 33.90 ^{ab} | 32.54 ^{ab} | 36.61 ^b | 30.24 ^a | 35.43 ^{ab} | 33.74 | 6.00 |
| มันแข็ง มันเปวและหนัง | 17.81 | 19.08 | 17.01 | 19.00 | 17.02 | 18.18 | 18.35 |
| สามชั้น | 11.99 | 10.93 | 12.02 | 11.70 | 11.79 | 11.69 | 7.79 |
| ขนาดซาก (ซากอ่อน) | | | | | | | |
| ความยาวซาก (ซม.) | 74.82 | 74.04 | 75.54 | 73.98 | 73.98 | 74.44 | 2.37 |
| พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (ซม. ²) | 37.58 | 41.04 | 41.78 | 35.94 | 43.72 | 40.00 | 12.70 |
| ความหนาแน่นสันหลัง (ซม.) | 3.57 | 3.26 | 3.23 | 3.60 | 3.48 | 3.42 | 12.50 |
| อวัยวะภายใน (กิโลกรัม) | | | | | | | |
| ตับ | 1.38 | 1.34 | 1.34 | 1.46 | 1.48 | 1.40 | 15.58 |
| กระเพาะหลังลำ | 0.74 | 0.60 | 0.64 | 0.74 | 0.76 | 0.69 | 15.99 |
| ลำไส้หลังลำ | 3.40 | 3.32 | 3.02 | 3.48 | 3.28 | 3.30 | 11.83 |

¹⁾ ค่าเฉลี่ยในแถวอนาคียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ช่วงสุกรรุ่น

สุกรพวกที่ได้รับอาหารที่มีกากเนื้อในของเมล็ดค่างพารวมระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ ทดแทนกากถั่วเหลือง (สุกร 2) จะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าและมีประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำกว่าพวกที่ได้รับอาหารเรสุกรเปรียบเทียบซึ่งมีกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนหลัก (สุกร 1) ความแตกต่างของลักษณะทั้งสองนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) เมื่อได้มีการเสริมกรดอะมิโนไลซีนในระดับ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ลงในสุครอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราเป็นส่วนผสมนี้หากเป็นการเสริมด้วยไลซีนชนิดเดียว (สุกร 3) ปรากฏว่าสุกรจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้นและมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น ซึ่งความแตกต่างของลักษณะทั้งสองนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรพวกที่ได้รับอาหารสุคร 2 และเมื่อเปรียบเทียบกับสุกรพวกที่ได้รับอาหารสุครเปรียบเทียบ

ปรากฏว่าความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตไม่มีนัยสำคัญ แต่ความแตกต่างในเรื่องประสิทธิภาพการใช้อาหารยังคงมีนัยสำคัญ เมื่อใช้กรดอะมิโนเมทไธโอนีนเสริมในระดับ 0.15 เปอร์เซ็นต์ (สูตร 4) ก็ไม่ปรากฏว่าจะให้ผลดีทางด้านการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้นแต่อย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้มีการเสริม ($P < 0.05$) อย่างไรก็ตามเมื่อได้มีการใช้กรดอะมิโนไลซีน ระดับ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับเมทไธโอนีนระดับ 0.15 เปอร์เซ็นต์เสริมลงในอาหารกากเนื้อในเมล็ดค่างพารา (สูตร 5) ก็ปรากฏว่าสูตรมีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น ทำนองเดียวกับการเสริมด้วยกรดอะมิโนไลซีนชนิดเดียว

ช่วงสุกรขุน

ผลการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรที่ได้รับอาหารชนิดต่าง ๆ นั้นยังคงให้ผลทำนองเดียวกันกับในช่วงสุกรรุ่น การเสริมกรดอะมิโนไลซีน 0.30 เปอร์เซ็นต์ ลงในอาหารที่มีส่วนผสมของกากเนื้อในเมล็ดค่างพารา จะให้ผลดีต่อการเจริญเติบโตของสุกรมากยิ่งขึ้น โดยมีแนวโน้มของการเจริญเติบโตสูงกว่าสุกรพวกที่ได้รับอาหารสูตรเปรียบเทียบ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการเสริมด้วยไลซีนชนิดเดียวหรือเสริมร่วมกับเมทไธโอนีนก็ตาม นอกจากนี้สุกรยังมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น ใกล้เคียงกับสุกรพวกที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบอีกด้วย อย่างไรก็ตามการเสริมด้วยเมทไธโอนีนระดับ 0.15 เปอร์เซ็นต์นั้น ไม่ว่าจะเสริมเพียงชนิดเดียวหรือร่วมกับไลซีน 0.30 เปอร์เซ็นต์ ก็ยังคงให้ผลไม่ดีขึ้นไปกว่าการไม่ได้เสริมด้วยกรดอะมิโนสังเคราะห์แต่อย่างใด

คุณภาพซาก

จากการสุ่มสุกรขนาดน้ำหนักประมาณ 90 กิโลกรัม มาเพื่อตรวจสอบคุณภาพซากดังปรากฏผลในตารางที่ 5 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าสุกรพวกที่ได้รับอาหารกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราเสริมด้วยไลซีน จะให้ซากสุกรที่มีปริมาณเนื้อแดงทั้งหมดสูงขึ้นไปกว่าพวกที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราที่ไม่ได้เสริม ความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ลักษณะดังกล่าวนี้ปรากฏทั้งในสุกรพวกที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมไลซีนแต่เพียงอย่างเดียวและเสริมร่วมกับเมทไธโอนีน ส่วนลักษณะอื่นของซากไม่ปรากฏความแตกต่างทางด้านสถิติในทุกสูตรอาหารแต่ประการใด

คุณค่าอาหาร

การทดลองหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุดิบ ค่าชีวภาพของโปรตีนตลอดจนค่าการย่อยได้ของโปรตีนและกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ เปรียบเทียบระหว่างกากหัวเหลืองกับกากเนื้อในเมล็ดค่างพารา ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 6 จากผลการทดลองปรากฏว่ากากหัวเหลืองให้คุณค่าของการย่อย ได้ของวัตถุดิบโปรตีน และกรดอะมิโนทุกชนิดสูงกว่ากากเนื้อในเมล็ดค่างพารา 10-25 เปอร์เซ็นต์

ชนิดใน
รับอาหา
ของต่อ
ของโปรตีน
กรดอะมิโน
0.52) ซึ่ง
คุณค่าอาหาร

ตอนที่ ๑ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุดิบ ค่าชีวภาพของโปรตีน ค่าการย่อยได้ของโปรตีนและค่ากรดอะมิโนที่ย่อยได้ในกากหัวเหลืองและกากเนื้อไขมันสัตว์ปีก

| ลักษณะ | กากหัวเหลือง | กากเนื้อไขมันสัตว์ปีก |
|----------------------------|--------------|-----------------------|
| การย่อยได้ของวัตถุดิบ (%) | 87.04 | 73.37 |
| ค่าชีวภาพของโปรตีน (%) | 72.23 | 54.15 |
| การย่อยได้ของโปรตีน (%) | 83.86 | 68.50 |
| การย่อยได้ของกรดอะมิโน (%) | | |
| กรดแอสปาร์ติก (Asp) | 88.05 | 75.81 |
| ทรีโอนีน (Thr) | 81.33 | 67.01 |
| เซอรีน (Ser) | 86.66 | 75.40 |
| กรดกลูตามิก (Glu) | 90.55 | 80.02 |
| โปรลีน (Pro) | 88.40 | 78.63 |
| ไกลซีน (Gly) | 81.37 | 68.43 |
| อะลาซีน (Ala) | 79.36 | 72.19 |
| ซิสทีน (Cys) | 79.65 | 68.70 |
| แวลีน (Val) | 82.37 | 78.83 |
| เมทไธโอนีน (Met) | 78.08 | 67.70 |
| ไฮโซลูซีน (Ile) | 83.67 | 68.31 |
| ลูซีน (Leu) | 80.88 | 75.91 |
| เฟนิลอะลาซีน (Phe) | 85.24 | 78.13 |
| ไลซีน (Lys) | 92.52 | 88.25 |
| อาร์จินีน (Arg) | 91.83 | 84.89 |

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองนี้ปรากฏว่าสุกรที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมกากเนื้อไขมันสัตว์ปีก 25 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารเพื่อทดแทนกากหัวเหลือง มีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าพวกที่ได้รับอาหารสูตรปกติซึ่งมีกากหัวเหลืองเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนเป็นหลัก ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของทอชชัย และคณะ (2520) และภยัคติกและคณะ (2529) ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากกากเนื้อไขมันสัตว์ปีกมีคุณค่าของโปรตีนต่ำ และจากการวิเคราะห์หาปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็น ปรากฏว่ากากเนื้อไขมันสัตว์ปีกมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งไลซีนและเมทไธโอนีนต่ำกว่ากากหัวเหลืองมาก (0.61 : 2.00 และ 0.25 : 0.2) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Feluga และคณะ (1978) นอกจากนี้ยังได้มีการทดลองหาการย่อยได้เพียงศึกษาทางอาหารซึ่งก็ปรากฏว่ากากเนื้อไขมันสัตว์ปีกให้การย่อยได้ของโปรตีนและกรดอะมิโนต่ำกว่ากากหัวเหลือง

ถึง 11-25 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการใช้กากเมล็ดค่างพาราเพื่อทดแทนกากถั่วเหลืองในระดัสูงคงได้ผล จึงมีผลทำให้การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารค้อยลงอย่างเด่นชัดนั่นเอง

จากการใช้กรดอะมิโนไลซีนเสริมลงในอาหารที่ใช้กากเนื้อในเมล็ดค่างพาราแทนกากถั่วเหลืองปรากฏผลว่าการเจริญเติบโตประสิทธิภาพการใช้อาหารและเนื้อแดงในซากของสุกรดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ผลดังกล่าวไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดเมื่อเสริมด้วยเมทไธโอนีนแต่อย่างใด จากผลการทดลองดังกล่าวชี้ให้เห็นว่ากากเนื้อในเมล็ดค่างพาราขาดไลซีนเป็นอย่างมาก ซึ่งขัดแย้งกับอุทัย (2529) ที่ได้กล่าวไว้ว่าโปรตีนในกากเมล็ดค่างพารามีกรดอะมิโนไลซีนและทรีโพรนิลในระดัสูง จากการนำกากเนื้อในของเมล็ดค่างพาราซึ่งมีโปรตีนรวม 28.0 เปอร์เซ็นต์มาผสมอาหารในระดั 25 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรตีนของกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราแทนกากถั่วเหลืองตามอาหารสูตรที่ 2 นั้น ทำให้ไลซีนลดลงจาก 0.80 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารสุกรรุ่นและลดลงจาก 0.80 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารสุกรขุน จากข้อมูลของ NRC (1988) ได้รายงานไว้ว่า สุกรรุ่น (20-50 กก.) และสุกรขุน (50-110 กก.) ต้องการไลซีน 0.75 และ 0.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อได้มีการเสริมไลซีนลงไปให้ถึงระดับที่สุกรต้องการเป็น 0.88 และ 0.88 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารสุกรรุ่นและขุนตามลำดับ สุกรจึงไม่มีการเจริญเติบโต และมีประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณเมทไธโอนีนในอาหารสูตรที่ 2 ปรากฏว่ามีอยู่ในระดั 0.42 และ 0.35 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสุกรรุ่นและขุนตามลำดับ ความต้องการเมทไธโอนีนในสุกรรุ่นและขุนที่ NRC (1988) ได้รายงานไว้มีอยู่ในระดั 0.41 และ 0.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จึงเห็นว่าในสูตรอาหารที่ใช้กากเนื้อในเมล็ดค่างพาราผสมอยู่ในระดั 25 เปอร์เซ็นต์นี้ ยังมีระดับเมทไธโอนีนอยู่เพียงพอกับความต้องการ ดังนั้นการเสริมเมทไธโอนีนลงไปให้ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากเกินไปกว่าที่ความต้องการจึงไม่ทำให้สุกรมีลักษณะการเติบโตดีขึ้นไปอีกแต่อย่างใด

สรุป

การใช้กากเนื้อในของเมล็ดค่างพาราผสมลงในอาหาร 25 เปอร์เซ็นต์ โดยทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหาร มีผลทำให้การเติบโตของสุกรลดลง แต่เมื่อเสริมไลซีนลงไปในระดับ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ก็จะทำให้สุกรมีการเติบโตดีขึ้น ส่วนการเสริมเมทไธโอนีน ระดับ 0.15 เปอร์เซ็นต์นั้น สุกรไม่ได้แสดงผลตอบสนองแต่ประการใด ซึ่งอาจเนื่องมาจากได้รับเมทไธโอนีนอยู่ในระดับเพียงพอต่อความต้องการแล้ว จากการคำนวณต้นทุนค่าอาหารต่อหัว ทำให้เห็นว่าต้นทุนค่าอาหารเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ปรากฏว่าการเสริมไลซีนจะให้ต้นทุนค่าอาหารได้ใกล้เคียงกับสูตรปกติที่มีกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลัก ในขณะที่ทำการทดลองนี้กากถั่วเหลืองราคาเฉลี่ยโลกรัมละ 7.28 บาท และกากเนื้อในเมล็ดค่างพาราก็โลกรัมละ 2.50 บาท ดังนั้นหากกากถั่วเหลืองมีราคาสูงขึ้น แต่ราคากากเนื้อในเมล็ดค่างพาราไม่สูงขึ้นเท่ากับถั่วถึงขั้นตอนนี้ การลดต้นทุน ค่าอาหารสัตว์ โดยการใช้อีกกากเนื้อในเมล็ดค่างพารา ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยไลซีน 0.30 เปอร์เซ็นต์ เพื่อทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารสุกรรุ่นและขุนก็สมควรนำมาพิจารณาใช้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัท สยามน้ำมันระหุ่ง จำกัด ที่อนุเคราะห์ให้กากเนื้อในเมล็ดค่างพาราไปใช้ในการทดลอง และ บริษัท อายีโนะโมะโคะเซลล์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ช่วยอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนในอาหารทดลองและในมูลสุกร

กษัตริย์

เกษตร

สุพรรณ

วิจัย

Retuga

N.R.C.

เอกสารอ้างอิง

- ผู้ชื้อเขียวชาญกิจ, ศุภมาศ โชติเมธีภิมรมย์ และ กิตติ ศิริคะรังเทวี. 2520. ผลการใช้กากเมล็ดคอกเทลกบแดงในอาหารเพาะปลือกผสมมันเส้นทดแทนรำละเอียดในอาหารสุกรระยะเติบโต. รายงานการประชุมวิชาการสาขาสัตว ครั้งที่ 24. สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ 108 น.
- ผู้ชื้อ เรียงศิลาวิ, สุชีพ วัชรสาร, สัมฤทธิ์ แสนบัว และภรณ์ โยฟ้าริกาดี. 2520. ผลของการใช้กากเมล็ดคอกเทลกบแดงในอาหารเลี้ยงสุกร. สุกรศาสตร์ 4 (2) : 39-47
- ผู้ชื้อ ศิริวิธนนกุล. 2525. ผลการใช้กากเมล็ดคอกเทลกบแดงของสุกร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ผู้ชื้อ. 2520. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 297 น.
- ผู้ชื้อ B.L., T.O. Ayeni, A.O. Laniyan, M.A. Balogun, G.M. Batalunde and V.A. Oyenuga. 1978. Biological evaluation of para-rubber seeds (*Hevea brasiliensis*). Nutr. Abstr. and Rev. 48 : 108
- ผู้ชื้อ 1988. Nutrient Requirements of Swine. No. 2.9 th. ed., National Academy of Science. Washington, D.C. 93 p.