

นิพนธ์ทั้งฉบับ

## ผลของการใช้การเนื้อเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโน และกากน้ำตาลแทนปลายข้าวในอาหารสุกรุ่น-ชุน

ทวีศักดิ์ นิยมบัณฑิต

### Abstract

Niyombandith, T.

**Effects of substituting broken rice with palm kernel meal supplemented with amino acid and cane molasses in growing-finishing pig diets**

Songklanakarin J. Sci. Technol., 2000, 22(3) : 301-309

The experiment was conducted to study the effects of palm kernel meal (PKM) on the performance of growing-finishing pigs (30-90 kg) and the relation between sex and levels of PKM in the diet. The PKM was incorporated into the experimental diets at the levels of 0, 20, 35, 50 percent and supplemented with amino acids and cane molasses. Thirty two hybrid pigs comprising 16 castrated males and 16 females with an average body weight of 30 kilograms were fed with diets containing 0, 20, 35 and 50 percent of PKM. The results showed that there was no significant difference ( $P>0.05$ ) in growth rate among treatment pigs. Pigs on diets containing 50 percent of PKM had significantly ( $P<0.05$ ) lower feed cost per unit weight gain than those on the other diets. Daily feed intake, daily weight gain, and feed conversion ratio of the pigs (30-60, 60-90, 30-90 kilograms) were not significantly different ( $P>0.05$ ) among the diets. Differences of back fat thickness and quality of carcass of pigs were not statistically significant ( $P>0.05$ ) across treatments. There were no differences apparent in taste and smell of pork from pigs on control diet and on diets containing various levels of PKM.

**Key words :** pig, palm kernel meal, molasses, amino acid, broken rice

Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112 Thailand.

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

รับต้นฉบับ 27 ตุลาคม 2542      รับลงพิมพ์ 30 พฤศจิกายน 2542

## บทคัดย่อ

ทวีศักดิ์ นิยมบัณฑิต

ผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโนและการน้ำตาลแทน  
ปลายข้าวในอาหารสุกรรุ่น-ชุน

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2543 22(3) : 301-309

การศึกษาการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์ม และความสัมพันธ์ของเพศต่อระดับต่างๆ ของกากเนื้อเมล็ดในปาล์ม ในอาหารสุกรระยาน้ำหนัก 30-90 กก. โดยศึกษาการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์ม 4 ระดับ คือ 0, 20, 35 และ 50 % และ เสริมกรดอะมิโนและการน้ำตาลลงในสูตรอาหาร ใช้สูกรถูกผสม 2 สายพันธุ์ เพศผู้ตองและเพศเมียอย่างละ 16 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากเนื้อเมล็ดในปาล์ม 4 ระดับดังกล่าว ผลปรากฏว่าอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ทุกระยาน้ำหนักทดลอง สุกรระยาน้ำหนัก 60-90 กก. ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากเนื้อเมล็ดในปาล์ม ระดับ 50 % มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารในสูตรทุกระยาน้ำหนักทดลอง และในสูตรอาหารทุกสูตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ความหนาในมันสันหลัง ลักษณะซากไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ร沙ชาติและกลิ่นของเนื้อสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มทุกระดับไม่มีความแตกต่างกัน

ปัจจุบันนี้มีการปลูกปาล์มน้ำมันมากขึ้นในภาคใต้ ผลผลิตที่ได้จากปาล์มน้ำมันโดยตรงคือน้ำมันปาล์ม ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับอุตสาหกรรมต่างๆ และเพื่อการบริโภค ส่วนผลผลิตยังได้ คือ กากปาล์มน้ำมันซึ่งนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้

Babatunde และคณะ (1975) ใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มเป็นอาหารเสริมโปรตีนในสุกร เปรียบเทียบกับปลาบ่น เลือดป่น และหางนมผง พบร่วมกันอาหารที่มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้อย อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพต่างกันมากกว่าอาหารสุตรอื่น สอดคล้องกับ Fetuga และคณะ (1977) ทดลองใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มผสมกับกากน้ำตาลประกอบเป็นสูตรอาหาร ผลการทดลองพบว่า เมื่อระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มในสูตรอาหารสูงขึ้น สุกรกินอาหารลดลง ประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำลง แต่คุณภาพซากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ยุทธนา (2530) พบร่วมกันอาหารที่มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มได้ในระดับ 30 % ในสูตรอาหารสุกร โดยมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าสุกรที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ไม่ใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) และประสิทธิภาพการใช้อาหารและต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. ของสุกรที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกากเนื้อ

เมล็ดในปาล์ม 20, 25 และ 30 % ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 3 สูตร นี้ดีกว่าและถูกกว่าสุกรที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์ม 0 และ 10 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.01$ ) แต่ถ้าใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มเสริมกรดอะมิโนแทนรำข้าว พบร่วมกับสูตรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มแทนรำข้าว และเสริมด้วยกรดอะมิโนในรูปแบบเดียว หรือเสริมด้วยกรดอะมิโนในรูปแบบเดียว หรือเสริมด้วยกรดอะมิโนในรูปแบบเดียว หรือเสริมด้วยกรดอะมิโนในรูปแบบเดียว ร่วมกับทริโอนีนและเมทิโอนีน มีอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่าและมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. ถูกกว่าสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมรำข้าว ที่เสริมและไม่เสริมกรดอะมิโนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) (ยุทธนา และสมเกียรติ, 2532)

วินัย และคณะ (2527) ทดลองใช้กากปาล์มน้ำมัน (หีบหิ้งเมล็ดแต่ไม่เปลือก) พบร่วมกับกากปาล์มน้ำมัน ดังกล่าวสามารถใช้เป็นอาหารไก่กระทงได้ในระดับ 20 % ในสูตรอาหารไก่กระทง และไก่ใหญ่ใช้ได้ถึง 30 %

สุรา และคณะ (2535) พบร่วมกับกรดอะมิโนและรัตน์ กะบุรี ทดลองใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันไม่มีผลทำให้ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารแตกต่างกัน ส่วนระดับพลังงานนั้นไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินและอัตราการเจริญเติบโต แต่มีผลต่อ

ประสิทธิภาพการใช้อาหารคือไก่ทดลองที่ได้รับอาหารมีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,400 กิโลแคลอรี่/กг. มีประสิทธิภาพในการใช้อาหารดีกว่าไก่ทดลองที่ได้รับอาหารที่มีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,000 กิโลแคลอรี่/กг. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) การเสริมอาหารเนื้อเม็ดในปาล์ม 20 % ในไก่เล็ก (0-4 สัปดาห์) จะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ แต่หากมีการเสริมเมทีโธโนนี พบร่วมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้อาหารของไก่กระทงได้ (สุชา และวันัย, 2539) สอดคล้องกับ Armas และ Chicco (1977) ซึ่งพบว่าไก่กระทงที่กินอาหารผสมอาหารเนื้อเม็ดในปาล์มระดับ 45 % ในสูตรอาหารจะมีอัตราการเจริญเติบโตค่อนข้างต่ำ แต่ถ้าเสริมสูตรอาหารนั้นด้วยกรดอะมิโน แอล-ไลซีน (L-Lysine) และดีแอล-เมทีโธโนนี (DL-methionine) พบร่วมทำให้การเจริญเติบโตของไก่ดีขึ้น และถ้าหากใช้กากเนื้อเม็ดในปาล์มสูงขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่ต่ำลง

Webb และคณะ (1976) ทดลองใช้กากปาล์มน้ำมันที่เรียกว่าเซนเซอร์ (censor) เลี้ยงไก่กระทง และพบร่วมสูตรอาหารเซนเซอร์ไม่มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพขาของไก่แตกต่างจากสูตรอาหารเบรี่ยนเทียบแต่อย่างไร

Yeong (1982) รายงานว่ากากเนื้อเม็ดในปาล์มมีพลังงานใช้ประโยชน์ 6.2 กิโลจูล/กг. และสามารถใช้ในสูตรอาหารไก่ได้ 20-40 % แต่หากระดับอาหารเนื้อเม็ดในปาล์มในอาหารสูงขึ้นจะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง (Mohd, 1982)

ในการศึกษาครั้งนี้จึงให้ความสนใจที่จะใช้กากเนื้อเม็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโนและกากน้ำตาลเพื่อใช้ทดแทนปลายข้าวที่มีราคาแพงเป็นอาหารสุกรุ่นและสุกรุ่น โดยมุ่งศึกษาผลการใช้กากเนื้อเม็ดในปาล์ม ดังกล่าวต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพขา กั้งนี้เพื่อจะหาระดับกากเนื้อเม็ดในปาล์มที่เหมาะสมในสูตรอาหารสุกร

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สูตรอาหารและสัตว์ทดลอง  
กากเนื้อเม็ดในปาล์มที่ใช้ในการทดลองเป็นกาก

เนื้อเม็ดในปาล์มที่ซื้อมาจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม จังหวัดยะลา ซึ่งใช้วิธีหีบเน่ามันปาล์มออกจากผลปาล์มจากการนำมารีเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี พบร่วมความชื้น 5.15 % โปรตีน 13.38 % ไขมัน 22.55 % เยื่อเยื่อ 15.38 % ในโตรเจนฟีอกแทรกซ์ 40.49 % เต้า 3.05 % แคลเซียม 0.206 % พอฟฟอรัส 0.529 % และพลังงานรวม 5161.87 กิโลแคลอรี่/กг.

อาหารทดลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย สูตรอาหารผสมอาหารเนื้อเม็ดในปาล์มระดับต่างๆ 4 ระดับ คือ 0, 20, 35 และ 50 % โดยน้ำหนัก ตามลำดับ การคำนวณสูตรอาหารทั้ง 4 ระดับ กำหนดให้มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้และเบอร์เช่นนี้ในระดับนี้

1. สูตรอาหารสุกรระยະน้ำหนัก 30-60 กก. ให้มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,000 กิโลแคลอรี่/กг. และมีโปรตีน 17 % และเสริมด้วยกากน้ำตาล 2.5 % ในสูตรอาหารที่ 2, 3 และ 4

2. สูตรอาหารสุกรระยະน้ำหนัก 60-90 กก. ให้มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,200 กิโลแคลอรี่/กг. และมีโปรตีน 16 % และเสริมด้วยกากน้ำตาล 5.0 % ในสูตรอาหารที่ 2, 3 และ 4

สูตรอาหารทุกสูตรทำการคำนวณปรับระดับกรดอะมิโน ไวดามิน และแร่ธาตุให้เพียงพอแก่ความต้องการของสุกรระยະต่างๆ โดยยึดหลัก NRC (1979) การใช้กากเนื้อเม็ดในปาล์มจะใช้แทนปลายข้าวเป็นหลัก สูตรอาหารทดลองที่ใช้แสดงใน Table 1

การทดลองครั้งนี้ใช้สูกรลูกผสม 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ลาร์จไวท์ผสมกับพันธุ์แลนด์เรซ น้ำหนัก 30 กก. จำนวน 32 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้ต่อน 16 ตัว และเพศเมีย 16 ตัว สุกรที่ใช้ในการทดลองมีอายุใกล้เคียงกันและใช้ทดลองติดต่อกันไปจนกระทั่งน้ำหนัก 90 กก.

### แผนการทดลองและการจัดการ

สุ่มสูกรเพศผู้ต่อนจำนวน 16 ตัว และสูกรเพศเมียจำนวน 16 ตัว เลี้ยงในคอกจำนวน 32 คอก โดยวางแผนการทดลองแบบ  $2 \times 4$  factorial in completely randomized design โดยแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัยที่ 1 เพศแบ่งเป็นเพศผู้ต่อนและเพศเมีย  
ปัจจัยที่ 2 ระดับกากเนื้อเม็ดในปาล์ม แบ่งเป็น

Table 1. The composition and chemical composition of growing and finishing pig (30-90 kg.) diet.

Feed ingredients	Amount							
	30-60 kg.				60-90 kg.			
	T.1	T.2	T.3	T.4	T.1	T.2	T.3	T.4
Palm kernel meal	-	20.00	35.00	50.00	-	20.00	35.00	50.00
Broken rice	42.35	23.00	10.00	-	48.00	29.32	21.00	-
Rice bran	35.30	32.00	30.00	25.00	33.15	29.00	24.33	34.00
Fish meal (60% CP)	5.40	6.05	5.50	5.90	7.40	7.40	7.77	7.48
Soybean meal (45% CP)	15.00	14.00	12.00	9.50	9.60	7.40	5.00	1.58
Dicalcium phosphate	0.99	0.90	0.99	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98
Premix <sup>1/</sup>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Salt	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Molasse	-	2.50	2.50	2.50	-	5.00	5.00	5.00
Lysine	0.16	0.26	0.26	0.30	0.05	0.10	0.10	0.16
Oil	-	-	2.95	5.00	-	-	-	-
Chemical composition(calculated value)								
Crude protein (%)	17.05	17.92	17.32	16.98	15.19	15.94	15.87	15.70
Metabolizable energy (ME) (kcal/kg)	3185.03	2969.34	3014.00	3015.29	3221.01	3201.47	2988.45	3193.17
Calcium (%)	0.71	0.82	0.80	0.86	0.85	0.92	0.97	0.98
Phosphorus (%)	0.60	0.64	0.62	0.63	0.65	0.66	0.67	0.72
Lysine (%)	1.11	1.26	1.21	1.22	0.92	0.95	0.96	0.97
Methionine-cystine (%)	0.60	0.62	0.59	0.58	0.58	0.57	0.56	0.56
Tryptophan (%)	0.20	0.20	0.18	0.17	0.18	0.17	0.16	0.15
Threonine (%)	0.67	0.69	0.65	0.64	0.63	0.61	0.60	0.58
Fiber (%)	5.42	7.74	9.33	10.61	4.89	7.03	8.43	11.19
Price (Bath)	7.35	6.61	6.79	6.71	7.15	6.44	6.03	5.31

<sup>1/</sup>(30-60 kg.) Vit A. 800,000 IU, Vit D<sub>3</sub> 80,000 IU., Vit E. 3,000 IU, Vit K 700 mg, Vit B<sub>1</sub> 100 mg, Vit B<sub>2</sub> 1,000 mg, Vit B<sub>6</sub> 100 mg, Vit B<sub>12</sub> 5 mg Niacine 7,500 mg, Panthothinic 5,000 mg, Choline chlorine 27,000 mg, Biotin 16 mg, Folic acid 33 mg, Fe 80 g, Zn 110 g, Cu 11 g, Mn 22 g, I 0.22 g, Se 180 mg, Santoquin 0.5 g.

(60-90 kg.) Vit A 300,000 IU, Vit D 30,000 IU, Vit E 1,000 IU, Vit K 250 mg, Vit B<sub>1</sub> 35 mg, Vit B<sub>2</sub> 350 mg, Vit B<sub>6</sub> 30 mg, B<sub>12</sub> 15 mg, Panthothinic acid 1,500 mg, Niacine 2,700 mg, choline chlorine 9,000 mg, Biotin 5 mg, folic acid 10 mg, Fe 80 g ; Zn 110 g, Cu 11 g, Mn 22 g, I 0.22 g, Se 180 mg, Santoquin 0.5 mg.

4 ระดับ คือ 0, 20, 35 และ 50 %

คอกทดลองที่ใช้หลักณะและการเจริญเติบโตในระยะ 30-60 กก. เป็นคอกเหล็กพื้นสแตล์ล มีที่ให้น้ำอัตโนมัติ ร่างอาหารอยู่ด้านนอกคอก

คอกทดลองที่ใช้หลักณะและการเจริญเติบโตในระยะ 60-90 กก. เป็นคอกพื้นคอนกรีต มีร่างอาหารอยู่ด้านในคอก และมีที่ให้น้ำอัตโนมัติ

การให้อาหารและน้ำแก่สุกรได้ปฏิบัติดังนี้คือ สุกร จะได้รับอาหารวันละ 2 ครั้ง (เวลา 8.00 น. และ 15.30 น.)

สุกรสามารถกินน้ำได้ตลอดเวลาจากที่ให้น้ำอัตโนมัติ ชั่วหน้าหลังทดลองและบริโภคอาหารที่เหลือในร่างอาหาร เมื่อเวลา 7.00 น. ทุกวันๆ และทำความสะอาดล้างคอก สุกรทุกวัน

ตัวอย่างของสูตรอาหารทดลองต่างๆ จะถูกนำมาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อเยื่อ และเก้า ด้วยวิธีวิเคราะห์โดยประมาณ (proximate analysis) ตามวิธีของ เยาวมาลัย (2523)

ผ่าสุกรเพื่อศึกษาลักษณะซาก โดยผ่าสุกรเพื่อ

ตอน 8 ตัว เพศเมีย 8 ตัว รวมเป็นจำนวน 16 ตัว เมื่อสุกรน้ำหนัก 90 กก. ได้ซ้ำแหล่งสุกรทั้ง 16 ตัว ด้วย วิธีแบบไทย เพื่อศึกษาคุณภาพพacha ได้แก่ เบอร์เช็นต์ชาก เบอร์เช็นต์ค่าเนื้อแดง เบอร์เช็นต์ไขมันและหนัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และอาการผิดปกติของอวัยวะภายใน ได้แก่ ดับ ໄต กระเพาะอาหาร ม้าม เป็นต้น

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. วิเคราะห์หาอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพ การใช้อาหาร ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน ตันทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. และระยะเวลาในการเลี้ยง ซึ่งศึกษาวิเคราะห์ในสูตรระยะน้ำหนัก 30-60 กก., 60-90 กก. และ 30-90 กก. โดยวิธีวิเคราะห์ทวารเรียนซ์
2. วิเคราะห์หาความหนาในมันสันหลังของสุกรที่น้ำหนัก 70, 80 และ 90 กก. โดยวิเคราะห์ทวารเรียนซ์
3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทวีกเมนต์ ให้วิธี Duncan's new multiple range test

### การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ

1. ราคาวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรอาหารต่างๆ ออาศัยวิธี การเฉลี่ยราคาก้อนวัตถุดิบอาหารสัตว์ของภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทัศนยการธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงมิถุนายน 2540 สำหรับราคาอาหารเมล็ดในปาล์มที่ใช้เป็นราคาที่ค่อนข้างสูงกว่าปกติมาก เพราะเป็นช่วงที่วัตถุดิบขาดแคลน (ราคากปกติ 2.20/กก. บาท)

ราคาก้อนวัตถุดิบในงานทดลอง 3.20 บาท/กก.)

2. ตันทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. คำนวณจากราคาของสูตรอาหารต่อ กก. คูณด้วยประสิทธิภาพการใช้อาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก.

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า สูตรอาหารที่มีกาเเฟเมล็ดในปาล์มสูงขึ้นจะทำให้มีเยื่อไยและไขมันเพิ่มขึ้น แต่ในโตรเจนพรีเอกซ์แทรกอลดลง ทั้งนี้เนื่องจากกาเเฟเมล็ดในปาล์มมีเยื่อไยและไขมันสูงกว่าปาล์มช้า รายละเอียดผลการวิเคราะห์ทางเคมีของสูตรอาหารต่างๆ ได้แสดงไว้ใน Table 2

จากการศึกษาทดลองใช้สูตรจำนวน 32 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้ตอน 16 ตัว และเพศเมีย 16 ตัว ตั้งแต่ระยะน้ำหนัก 30-90 กก. เลี้ยงด้วยอาหารผสมกาเเฟเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโนและการน้ำตาลแทบเลย์ช้า 4 ระดับ คือ 0, 20, 35 และ 50 % ผลการทดลองแสดงดังต่อไปนี้

### อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

อัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่กินอาหารที่มีระดับต่างๆ กันของกาเเฟเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโน และการน้ำตาลแสดงใน Table 3 พบว่า สูตรทุกระยะน้ำหนักเพศผู้ตอนมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงกว่า

Table 2. The chemical composition of growing-finishing pig (30-90 kg) diets.

	30-60 kg.				60-90 kg.			
	T.1	T.2	T.3	T.4	T.1	T.2	T.3	T.4
Moisture (%)	11.41	10.51	10.34	9.55	10.18	10.17	8.67	8.13
Crude protein (%)	17.85	18.00	17.60	17.81	16.82	17.91	17.63	16.97
Fat (%)	6.82	9.43	9.21	12.25	8.78	9.40	13.60	15.86
Fiber (%)	3.05	8.18	12.72	18.40	4.20	8.21	12.48	17.14
Ash (%)	7.04	8.56	8.37	9.31	8.32	8.13	8.75	8.55
NFE (%)	53.83	45.32	41.76	32.68	51.70	46.18	38.87	33.35
Ca (%)	1.23	1.29	1.38	1.36	1.14	1.03	1.10	1.18
P (%)	0.99	1.11	1.09	1.31	1.19	1.16	1.09	1.11
Metabolizable energy (GE) (kcal/kg)	4345.00	4323.00	4594.00	4633.00	4450.00	4475.00	4600.00	4560.00

Table 3. Effect of palm kernel meal substitution level on average daily gain of growing and finishing pigs (g/day)

Treatment	Body weight (kg)								
	30-60			60-90			30-90		
	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$
1	743.00	633.00	688.00	678.00	633.00	655.50	711.00	633.00	672.00
2	701.00	628.00	664.50	714.00	671.00	692.50	708.00	677.00	692.50
3	674.00	665.00	669.50	727.00	629.00	678.00	699.00	647.00	673.00
4	619.00	658.00	638.50	624.00	668.00	646.00	621.00	663.00	642.00
$\bar{X}$	684.30	646.00		685.80	650.30		684.75	655.00	

Table 4. Effect of palm kernel meal substitution level on feed conversion ratio of growing and finishing pigs

Treatment	Body weight (kg)								
	30-60			60-90			30-90		
	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$
1	1.90	2.15	2.03	3.60	3.28	3.44	2.70	2.67	2.69
2	1.84	2.10	1.97	3.67	3.58	3.63	2.78	2.69	2.74
3	2.07	2.20	2.14	3.47	3.76	3.62	2.77	2.94	2.86
4	2.36	2.13	2.25	3.85	3.63	3.74	3.08	2.83	2.96
$\bar{X}$	2.04	2.15		3.65	3.56		2.83	2.78	

เพศเมีย อายุไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

สูตรที่ระยะน้ำหนัก 30-60, 60-90 และ 30-90 กก. ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมากกเนื้อเมล็ดในปาล์มทั้ง 4 ระดับ มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้ เนื่องจากในสูตรอาหารที่มีการเนื้อเมล็ดในปาล์มสูงขึ้นจะ มีกลิ่นหอมและมีการน้ำตาลผสมอยู่ จึงทำให้สุกรกินอาหารได้มากขึ้น

#### ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

ประสิทธิภาพการใช้อาหารของสูกรที่เลี้ยงด้วย อาหารผสมมากกเนื้อเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโน และกากน้ำตาล พบร่วมกันว่า สูกรเพศผู้ต่อนมีแนวโน้มกินอาหารมากกว่าเพศเมีย และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และพบว่า สูกรมีปริมาณการกินอาหารต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่มีแนวโน้มว่าเมื่อ ระดับของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มเพิ่มขึ้นในสูตรอาหาร ปริมาณการกินอาหารก็จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากอาหารที่มี กากเนื้อเมล็ดในปาล์มสูงขึ้นจะมีกลิ่นหอมน่ากิน ประกอบ

ความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) (Table 4) ทั้งนี้ เนื่องจากในสูตรอาหารที่มีการเนื้อเมล็ดในปาล์มเพิ่มขึ้น จะมีปริมาณเยื่อใยสูงขึ้นด้วยจึงทำให้เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ ของอาหารต่ำลง ดังรายงานของ Eggum และคณะ (1982)

#### ปริมาณการกินอาหารต่อวันของสูกร

ปริมาณอาหารที่กินของสูกรที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม กากเนื้อเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโนและกากน้ำตาล ระดับต่างๆ พบร่วมกันว่า สูกรเพศผู้ต่อนมีแนวโน้มกินอาหารมากกว่าเพศเมีย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และพบว่า สูกรมีปริมาณการกินอาหารต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่มีแนวโน้มว่าเมื่อ ระดับของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มเพิ่มขึ้นในสูตรอาหาร ปริมาณการกินอาหารก็จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากอาหารที่มี กากเนื้อเมล็ดในปาล์มสูงขึ้นจะมีกลิ่นหอมน่ากิน ประกอบ

กับในสูตรอาหารที่มีการเนื้อเมล็ดในปาล์มจะมีภารกันน้ำตาลอยู่ด้วย จึงยิ่งทำให้อาหารมีความน่ากินสูงขึ้น (Table 5)

#### ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวสุกร

ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวสุกรที่กินอาหารผสมมากกว่าเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโนและภารกันน้ำตาลแสดงใน Table 6 พบว่าสุกรเพศผู้ต่อนมมีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่แตกต่างจากเพศเมีย

สุกรระยะน้ำหนัก 30-60 และ 30-90 กก. ที่เสริมด้วยอาหารผสมมากกว่าเมล็ดในปาล์มทั้ง 4 ระดับ มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระยะน้ำหนัก 60-90 กก. สุกรที่กินอาหารที่มีระดับมากกว่าเมล็ดในปาล์มเพิ่มขึ้นจะมีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ ( $P<0.05$ ) อย่างไรก็ตามราคาของอาหารเนื้อเมล็ดในปาล์มที่ใช้ในการหาดันทุนการผลิตครั้งนี้ใช้ราคากล. ซึ่งเป็นราคาก่อต้นข้างจะสูงเนื่องจากเป็นช่วงที่หากเนื้อเมล็ดในปาล์มขาดแคลน แต่ถ้าในสภาวะปกติราคากองอาหารเนื้อเมล็ดในปาล์มประมาณ 2.2 บาท/กก. ซึ่งจะทำให้ต้นทุนอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมมากกว่าเมล็ดในปาล์มต่างลงอีก

#### ความหนาไขมันสันหลัง

ความหนาไขมันสันหลังสุกรที่เลี้ยงอาหารผสมมากกว่าเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยกรดอะมิโนและภารกันน้ำตาลในระดับต่างๆ กัน พบว่าความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมากกว่าเมล็ดในปาล์มทุกรดับที่น้ำหนัก 70, 80 และ 90 กก. ไม่มีความแตกต่างกันทาง

**Table 5. Effect of palm kernel meal substitution level on daily feed intake of growing and finishing pigs. (kg./day)**

Treatment	Body weight (kg)								
	30-60			60-90			30-90		
	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$
1	1.41	1.36	1.39	2.40	2.08	2.24	1.92	1.69	1.81
2	1.29	1.32	1.31	2.62	2.40	2.51	1.97	1.82	1.90
3	1.40	1.46	1.43	2.52	2.37	2.45	1.94	1.91	1.93
4	1.46	1.40	1.43	2.40	2.42	2.41	1.91	1.88	1.90
$\bar{X}$	1.39	1.39	2.49	2.32			1.93	1.83	

**Table 6. Effect of palm kernel meal substitution level on feed cost per kilogram gain of growing and finishing pigs. (Baht/kg.gain)**

Treatment	Body weight (kg)									
	30-60			60-90			30-90			
	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$	( $P<.05$ )	barrow	gilt	$\bar{X}$
1	13.97	15.80	14.88	25.74	23.45	24.60 <sup>a</sup>		19.85	19.63	19.74
2	12.16	13.88	13.02	23.63	23.06	23.35 <sup>a</sup>		17.90	18.47	18.18
3	14.06	14.94	14.50	21.24	23.01	22.12 <sup>a</sup>		17.65	18.98	18.31
4	15.84	14.29	15.07	19.79	18.66	19.22 <sup>b</sup>		17.82	16.48	17.15
$\bar{X}$	14.01	14.73		22.60	22.04			18.30	18.39	

\* : means within the same column with different superscripts are significantly different ( $P<0.05$ )

สถิติ ( $P>0.05$ ) และสุกรเพศผู้ต่อนมีความหนาไขมันสันหลังทุกระยะน้ำหนักไม่แตกต่างจากเพศเมีย ดังแสดงใน Table 7

#### การศึกษาด้านคุณภาพชาก

จากการศึกษาด้านคุณภาพชากแสดงใน Table 8 พบร้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในทุกสัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่า เปอร์เซ็นต์ชาย และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงลดลงในชากรสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเนื้อเมล็ดในปาล์มเพิ่มขึ้น เนื่องจากอาหารที่มีระดับการเนื้อเมล็ดในปาล์มสูงขึ้นจะมีเยื่อไขสูงขึ้นด้วย ทำให้สุกรได้รับโภชนาไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ส่งผลให้มีการสะสมเนื้อแดงต่ำลง

สรุป

จากการศึกษาการใช้อาหารผสมกานเนื้อเมล็ดในปาล์มเสริมการดองโนและกานน้ำตาลระดับต่างๆ เลี้ยงสุกรระยะน้ำหนัก 30-90 กก. สรุปผลได้ดังนี้

1. การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มผสมในอาหารระดับสูงขึ้นจะทำให้อาหารมีเยื่อไขสูงขึ้น และส่งผลให้การใช้ประโยชน์ของโภชนาต่างๆ ในอาหารมีแนวโน้มลดลง

2. การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มทุกระดับผสมในอาหารไม่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตสุกรทั้งเพศผู้และเมียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

3. สามารถใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มในอาหารสุกระยะน้ำหนัก 30-60 กก. ได้ไม่เกิน 35 % และใช้ได้ถึง 50 % ในอาหารสุกรระยะน้ำหนัก 60-90 กก. โดยทำให้

Table 7. Effect of palm kernel meal substitution level on back fat thickness of growing and finishing pigs (inch)

Treatment	Body weight (kg)								
	70			80			90		
	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$	barrow	gilt	$\bar{X}$
1	0.63	0.58	0.61	0.92	0.73	0.83	1.02	1.00	1.01
2	0.58	0.48	0.53	0.78	0.57	0.68	0.82	0.90	0.86
3	0.67	0.56	0.62	0.84	0.72	0.78	0.89	0.85	0.87
4	0.71	0.56	0.64	0.80	0.68	0.74	1.06	0.74	0.90
$\bar{X}$	0.65	0.56		0.84	0.68		0.95	0.87	

Table 8. Effect of palm kernel meal substitution level on some carcass characteristics.

Carcass	Treatment			
	1	2	3	4
Live weight (kg)	92.00	89.75	87.25	88.00
Dressing percentage (%)	76.98	75.52	75.94	73.17
Carcass length (cm)	80.73	80.76	80.23	82.14
Red meat (%)	54.34	52.36	52.53	51.00
Fat and skin (%)	5.56	5.52	6.01	5.49
Loin eye area (cm <sup>2</sup> )	39.47	39.62	33.27	32.78
Liver (kg)	1.37	1.45	1.35	1.74
Back fat thickness (inch)	0.86	0.86	0.86	0.81
Bacon (%)	14.09	13.37	13.57	12.56

อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง  
เพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ใช้ปaleyข้าว  
นอกจากนี้ควรเสริมกากน้ำตาลด้วยเพื่อเพิ่มความน่ากิน  
ของอาหาร

4. อาหารผสมกากเนื้อเมล็ดในปาล์ม 20 % ใน  
ระยะ 30-60 กก. และ 50% ในระยะ 60-90 กก. จะทำให้  
มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวต่ำที่สุด

5. คุณภาพซากของสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม  
กากเนื้อเมล็ดในปาล์มทุกระดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
( $P>0.05$ ) มันไม่แข็ง กลืน รสชาติของเนื้อแดงและไขมัน  
เป็นปกติ

#### เอกสารอ้างอิง

- อุ�ธนา ศิริวัฒนหุกุล. 2530. ผลของการใช้กาเนื้อเมล็ดใน  
ปาล์มในอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากของ  
สุกร. ว.สงขลานครินทร์ 9 : 437-443.
- อุ�ธนา ศิริวัฒนหุกุล และสมเกียรติ ทองรักษ์. 2532. การใช้  
กากเนื้อเมล็ดในปาล์มเสริมด้วยการต้มมิโนสังเคราะห์  
แทนรำข้าวในอาหารสุกร ระยะเจริญเติบโต (20-60 กก.).  
ว.สงขลานครินทร์ 11 : 29-36.
- เยาวมาลย์ ค้าเจริญ. 2523. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหาร  
สัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหา-  
วิทยาลัยขอนแก่น. 163 น.
- วินัย ประสมพกภัญจน์, วรวิทย์ วนิชภัชิต, อุตสาห์ จันทร์-  
อิ่มไพร และบุญธรรม พฤกษาวนานิช. 2527. การศึกษา  
ระดับที่เหมาะสมของกากปาล์มน้ำมันในอาหารไก่  
กระทง. ว.สงขลานครินทร์ 5 : 331-336.
- สุชา วัฒนสิทธิ์, วินัย ประสมพกภัญจน์, วีระชัย แสงศิริวรรณ  
และนานี วาสิการ. 2535. อิทธิพลของระดับโปรตีนและ  
พลังงานต่อการเจริญเติบโตของไก่กระทง ซึ่งได้รับ  
อาหารที่มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันระดับต่างๆ. ว.  
สงขลานครินทร์ 14 : 9-17.
- สุชา วัฒนสิทธิ์ และวินัย ประสมพกภัญจน์. 2539. ผลของการ  
เสริมเมทไทดอนีนในสูตรอาหารที่มีกากเนื้อเมล็ดใน  
ปาล์มน้ำมันสำหรับไก่กระทง. ว.สงขลานครินทร์ 18 :  
177-186.

Ahmad, M.Y. 1982. The feeding value of palm kernel  
cake for broilers. MARDI Res. Bull. 10 : 120-  
126.

Armas, A.E. and Chicco, C.F. 1977. Palm kernel meal  
(*Elaeis guineensis*) in rations for growing  
chickens. Agron. Trop. 27 : 339-343.

Babatunde, G.M., Fetuga, B.L., Odumosu, O. and  
Oyemuga, V.A. 1975. Palm kernel meal as the  
major protein concentrates in the diets of pigs  
in the tropics. J. Sci. Fd. Agric. 26 : 1279-1291.

Eggum, B.O., Thorbek, G., Beames, R.M., Chwalibag,  
A. and Henckel, S. 1982. Influence of diet and  
microbial activity in the digestive tract on di-  
gestibility and nitrogen and energy metabolism  
in rats and pigs. Br. J. Nutr. 48 : 161-175.

Fetuga, B.L., Babatunde, G.M. and Oyenuga, V.A. 1977.

1. The value of palm kernel meal in finishing  
diets for pigs. 2. The effects of addition of cane  
molasses on the utilization of high level palm  
kernel meal diets. J. Agric. Sci. Camb. 88 : 663-  
669.

N.R.C. 1979. Nutrient Requirement of Domestic Ani-  
mals, No. 2. Nutrient Requirement for Swines.  
National Academy of Sciences, Washington, D.C.  
52 p.

Webb, B.H., Hutagalung, R.I. and Chem, S.T. 1976.  
Palm oil mill waste as animal feed-processing  
and utilization. Proceedings of Symposium on  
International Development in Palm oil. Kuala  
Lumpur. 230 p.

Yeong, S.W. 1982. The nutritive value of palm oil  
by-product for poultry. Anim. Prod. and Health  
Trop. 1 : 217-222.