

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ค่าพลังงานใช้ประโยชน์และผลการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเลี้ยงไก่เนื้อ

**APPARENT METABOLIZABLE ENERGY VALUE AND UTILIZATION
OF PALM KERNEL MEAL IN BROILER RATIONS**



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตวศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2547

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....51515

วัน,เดือน,ปี.....22 ก.ค. 2547

ISBN 974-9700-96-1

11404462
b.....
i.....

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**APPARENT METABOLIZABLE ENERGY VALUE AND UTILIZATION
OF PALM KERNEL MEAL IN BROILER RATIONS**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN ANIMAL SCIENCE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADGRABANG**

2004

ISBN 974-9700-96-1
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADGRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ค่าพลังงานใช้ประโยชน์และผลการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเลี้ยงไก่เนื้อ
นักศึกษา	นายเทพกร ช่วยสงคราม
รหัสประจำตัว	42066403
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สัตวศาสตร์
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุชีพ สุขสุแพทย์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.ดร.รณชัย สิทธิไกรพงษ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.อนุชา แสงโสภณ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์และผลการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารไก่เนื้อ ประกอบด้วย 4 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 การประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในไก่เนื้ออายุ 6 สัปดาห์ โดยวิธีการผสมกากเนื้อในเมล็ดปาล์มและแป้งข้าวโพด ชนิดละ 50 เปอร์เซ็นต์ ระยะทดสอบ 3 วัน เก็บข้อมูลอาหารที่กินและมูลทั้งหมด (total collection) จากการศึกษากากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 10 ตัวอย่าง มีค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้เฉลี่ย 1,772.62 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

การทดลองที่ 2 การประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มโดยวิธีการใช้อาหารกึ่งมาตรฐานในสัดส่วนต่างกัน 3 สูตร ใช้ไก่เนื้ออายุ 6 สัปดาห์ 6 ตัวต่อสูตร ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มสูตรละ 40 เปอร์เซ็นต์ ผสมแป้งข้าวโพดสูตรละ 45 50.5 และ 56 เปอร์เซ็นต์ และเคซีนสูตรละ 11 5.5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ โคแคลเซียมฟอสเฟตสูตรละ 3.5 เปอร์เซ็นต์ และไวตามิน-แร่ธาตุสูตรละ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะทดสอบ 3 วัน เก็บข้อมูลอาหารที่กินและมูลทั้งหมด (total collection) จากการศึกษาการประเมินค่าพลังงานของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มจากอาหารทั้ง 3 สูตรได้ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้เฉลี่ย 2,147.14 2,213.06 1,874.29 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

การทดลองที่ 3 ศึกษาการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารไก่เนื้อ อายุ 1 วัน ถึง 7 สัปดาห์ โดยแบ่งการศึกษาเป็น 3 ช่วงอายุ และในแต่ละระยะจะผสมกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 5 ระดับในสูตรอาหาร คือ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ จัดแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เลี้ยงไก่เนื้อปล่อยพื้นคอกละ 50 ตัว อาหารสูตรละ 4 ชั่วโมง (คอก) ตรวจวัดสมรรถภาพการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของโภชนะในทุกระยะและตรวจวัดคุณภาพซากเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักไก่

อายุ 3 สัปดาห์ ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 20 เปอร์เซ็นต์และมากกว่าจะต่ำกว่าไก่ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) และไก่ทุกกลุ่มที่ได้รับอาหารมีกากปาล์มจะมีประสิทธิภาพการใช้อาหารแตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) ในระยะทดลองไก่เนื้ออายุ 3 ถึง 6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักตัวเพิ่มและประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าไก่ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์มระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) ในระยะทดลองไก่เนื้ออายุ 6 ถึง 7 สัปดาห์ พบว่าไก่ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงกว่าทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ ไก่เนื้อที่อายุ 7 สัปดาห์ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักตัวและประสิทธิภาพการใช้อาหารด้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากไก่ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 30 เปอร์เซ็นต์ และการให้อาหารมีกากปาล์มผสมสูงขึ้นทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงขึ้นด้วย

ผลการศึกษาคณภาพซากพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น ซากเย็น เนื้อทั้งหมดแต่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์เครื่องในที่กินได้และการลดลงของไขมันช่องท้องของไก่ที่ได้รับอาหารมีกากปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในกล้ามเนื้อสันในซึ่งมีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในไก่ที่ได้รับกากปาล์มสูงขึ้น

การทดลองที่ 4 ศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสม ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในอาหารไก่ที่มีกากปาล์มผสม 5 ระดับ ในไก่ทั้ง 3 ระยะ พบว่าไก่มีการใช้ประโยชน์ได้ของพลังงานลดลงเมื่ออาหารมีปริมาณกากปาล์มผสมสูงขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เฉพาะในไก่อายุ 3 สัปดาห์ พบความแตกต่างในการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนในไก่อายุ 3-6 สัปดาห์ ซึ่งมีการใช้ประโยชน์สูงขึ้นในอาหารที่มีกากปาล์มผสม 10 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ และพบการใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นของไขมันในไก่ทุกระยะที่ได้รับอาหารมีกากปาล์มผสมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีโภชนะที่ไก่เนื้อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ซึ่งสามารถใช้ได้ในไก่เนื้ออายุ 1 วัน ถึง 3 สัปดาห์ ในปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ และใช้ได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ในไก่เนื้ออายุมากกว่า 3 สัปดาห์โดยมีน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) จากกลุ่มเปรียบเทียบ แต่จะมีปริมาณอาหารที่กินมากขึ้น ประสิทธิภาพการใช้อาหารด้อยกว่า ซึ่งถ้าใช้กากปาล์มมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) นอกจากนั้นการใช้กากปาล์มจะลดไขมันช่องท้องและในเนื้อลงได้

Thesis Title	Apparent Metabolizable Energy Value and Utilization of Palm Kernel Meal in Broiler Rations
Student	Mr.Theppakorn Chauysongkram
Student ID.	42066403
Degree	Master of Science
Programme	Animal Science
Year	2004
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Sucheep Suksupath
Thesis Co-advisor	Assoc. Prof. Dr. Ronachai Sitthigripong
Thesis Co-advisor	Asst. Prof. Anucha Saengsophon

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the metabolizable energy of oil palm kernel meal (PKM) and the effect of using PKM in broiler diet. This study was consisted of 4 experimental trials.

The first experiment was conducted to evaluate apparent metabolizable energy (AME) of PKM in broiler chicken aged 6 weeks old. The test diets contained 50 % PKM and 50 % corn flour. Feed intake was recorded daily and wet feces was collected daily for 3 days and dried in oven at 60 °C for 24 hours and dried feces was weighed as air dry basis. The average AME value of 10 PKM samples was 1,772.62 Kcal/kg.

The second experiment was conducted to evaluate AME of PKM by using 6 weeks old broiler chicken with 3 different semi-purified diets in CRD. Each test diet contained 40 % PKM and corn flour either 45 , 50.5 , 56 % and casein either 11 , 5.5 , 0 % , respectively and 3.5 % di-calcium phosphate and 0.5 % premixed. Feed and feces were collected and processed as described in first experiment. The value of AME of PKM from each test diet was 2,147.14 , 2,213.06 and 1,874.29 Kcal/kg, respectively (P>0.05).

The third experiment was conducted to examine the effect of using of PKM in diet of broiler chicken aged 1 day for 7 weeks . Three periods of age were divided as 1 d to 3 weeks old, 3-6 weeks old and 6-7 weeks old. The test diet for all three periods contained 5 levels of PKM supplementation as 0, 10, 20, 30 and 40 % in diet. One thousand chicken were raised on floor with 50 birds per cage and they were recorded for body weight, feed intake, feed conversion ratio, carcass quality and nutrient digestibility. The results in the first period showed that BW of

chicken fed diet contained PKM more than 20 % were significantly lower than the other group ($P<0.01$). Feed efficiency of chicken fed diets contained PKM were significantly higher than the control ($P<0.01$). Body weight gain and FCR of chicken fed diet contained 40 % of PKM were significantly lower than the others ($P<0.05$) in the second period, 3-6 weeks old. During the third period, 6 - 7 weeks old, chicken fed diet contained 40 % of PKM had more BW significantly than the other except those fed 10 % PKM. Chicken aged 7 weeks old fed 40 % PKM had significantly less BW and FCR than the other groups ($P<0.05$) except chicken fed 30 % PKM. The cost of feed to body weight gain ratio were increased in test diet contained PKM.

There were not significantly effect on percent of warm and cold carcass and total meat when chicken were fed diets contained PKM. Edible visceral of chicken was increased and abdominal fat was decreased when they were fed 40 % PKM ($P<0.01$). Fat in meat was significantly reduced as % PKM increased.

The fourth experiment was conducted to evaluate nutrient utilization of feed contained PKM. The nutrients utilization in 3 periods of chicken showed that during 3 – 6 weeks old the AME was significantly decreased as % PKM increased. Protein and fat utilization were increased when chicken were fed higher levels of PKM.

In conclusion, using 10 % PKM in diet for chicken from 1 day to 3 weeks old and 30 % PKM in diet for chicken during 3 to 6 weeks old had no significant effect on BW ($P<0.05$). However, feed intake were increased and FCR were higher in group fed diet contained PKM. Therefore, using more than 10 % PKM in diet had significant increased cost of feed to body weight gain ratio ($P<0.05$) and using PKM in diet decreased abdominal fat and fat content in meat.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สุชีพ สุขสุแพทย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำ แนวทางการแก้ปัญหา และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. รณชัย สิทธิไกรพงษ์ และ ศศ. อนุชา แสงโสภณ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งคอยแนะนำช่วยเหลือและสนับสนุนในด้านการทดลองในการทำวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ พนักงานประจำฟาร์มทดลอง ขอขอบคุณคุณคุณกัญญาศิริ ลอพิทักษ์วงศ์ คุณวรพรรณ งานภิญโญ คุณเสาวณีษ์ และคุณทศวรรษณ พัทฒน์รังสรรค์ ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาของข้าพเจ้าครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เทพกร ช่วยสงคราม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การจำแนกชนิด และพันธุ์ปลาดัมน้ำมัน.....	3
2.1.1 การจำแนกชนิดปลาดัมน้ำมัน.....	3
2.1.2 พันธุ์ปลาดัมน้ำมัน.....	5
2.1.3 ลักษณะผลปลาดัมน้ำมัน.....	6
2.2 ส่วนประกอบทางเคมี และคุณค่าทางโภชนะของกากเนื้อในเมล็ดปลาดัม.....	7
2.3 กรดอะมิโนในกากเนื้อในเมล็ดปลาดัม.....	9
2.4 พลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปลาดัม.....	10
2.5 การใช้กากเนื้อในเมล็ดปลาดัมในอาหารไก่เนื้อ.....	12
2.6 การใช้กากเนื้อในเมล็ดปลาดัมในอาหารไก่ไข่.....	13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	15
3.1 สัตว์ทดลอง.....	15
3.2 อุปกรณ์.....	15
3.3 วิธีการ.....	16
3.3.1 การศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ของกากเนื้อในเมล็ดปลาดัม.....	16
3.3.2 การใช้กากเนื้อในเมล็ดปลาดัมในอาหารไก่เนื้อ.....	18
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 สถานที่ดำเนินการ.....	20
3.6 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย.....	20
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
4.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบของโภชนะในอาหารไก่ทดลอง.....	24
4.2 การทดลองที่ 1 การศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม.....	24
4.3 การทดลองที่ 2 การศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม.....	25
4.4 การทดลองที่ 3 การศึกษาการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารต่อสมรรถภาพ การผลิตของไก่เนื้อ.....	26
ผลของอาหารที่มีอิทธิพลต่อลักษณะซากของไก่เนื้อ.....	32
ผลของอาหารที่มีอิทธิพลต่อโภชนะซาก.....	38
ผลของอาหารที่มีอิทธิพลต่อการย่อยได้ของโภชนะ.....	42
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	46
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	52
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	52
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	52
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก ก.....	60
ภาคผนวก ข.....	66
ประวัติผู้เขียน.....	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบทางเคมีของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม.....	9
2.2 ส่วนประกอบของกรดไขมันในกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม.....	10
2.3 ส่วนประกอบของกรดอะมิโนของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และการย่อยได้แท้จริง.....	11
2.4 การใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโนชนิดต่างๆ ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม.....	12
3.1 แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 1 (0-3 สัปดาห์).....	21
3.2 แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 2 (3-6 สัปดาห์).....	22
3.3 แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 3 (6-7 สัปดาห์).....	23
4.1 แสดงส่วนประกอบทางโภชนะของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลอง.....	24
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏในไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมกับ แป้งข้าวโพด.....	25
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อใน เมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพด และเคซีนแต่ละระดับ.....	26
4.4 เปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน ระดับต่างๆในสูตรอาหาร.....	33
4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพซาก.....	40
4.6 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะในซาก.....	41
4.7 แสดงผลการใช้ประโยชน์ของโภชนะในอาหาร.....	45
ก.1 แสดงส่วนประกอบพรีมิกซ์ไก่เนื้อใน 1 กิโลกรัม.....	61
ก.2 แสดงค่าเฉลี่ยโปรตีนที่ได้จากการวิเคราะห์ของสูตรอาหารไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อใน เมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพด และเคซีนแต่ละระดับ.....	61
ก.3 แสดงราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง.....	62
ก.4 แสดงอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือน ระหว่างการทดลอง.....	62
ก.5 แสดงปริมาณกรดอะมิโนของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 1 ที่ได้จากการคำนวณ.....	63
ก.6 แสดงปริมาณกรดอะมิโนของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณ.....	63
ก.7 แสดงปริมาณกรดอะมิโนของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 3 ที่ได้จากการคำนวณ.....	64
ก.8 แสดงส่วนประกอบทางโภชนะของสูตรทดลองระยะที่ 1 ที่ได้จากการวิเคราะห์.....	64
ก.9 แสดงส่วนประกอบทางโภชนะของสูตรทดลองระยะที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์.....	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก.10 แสดงส่วนประกอบทางโภชนะของสูตรทดลองระยะที่ 3 ที่ได้จากการวิเคราะห์.....	65
ข.1 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ได้ปรากฏ.....	67
ข.2 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏ.....	67
ข.3 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวเมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์.....	67
ข.4 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวเมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์.....	67
ข.5 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวเมื่ออายุครบ 7 สัปดาห์.....	68
ข.6 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์.....	68
ข.7 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์.....	68
ข.8 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์.....	68
ข.9 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์.....	69
ข.10 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์.....	69
ข.11 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์.....	69
ข.12 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์.....	69
ข.13 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์.....	70
ข.14 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์.....	70
ข.15 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์.....	70
ข.16 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์.....	70
ข.17 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์.....	71
ข.18 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์.....	71
ข.19 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์.....	71
ข.20 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์.....	71
ข.21 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์.....	72
ข.22 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์.....	72
ข.23 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์.....	72
ข.24 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์.....	72
ข.25 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์.....	73
ข.26 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอดที่อายุครบ 3 สัปดาห์.....	73
ข.27 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอดที่อายุครบ 6 สัปดาห์.....	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข.28 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอดที่อายุครบ 7 สัปดาห์.....	73
ข.29 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว ที่อายุ 7 สัปดาห์.....	74
ข.30 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีสมรรถนะการผลิตที่อายุ 7 สัปดาห์.....	74
ข.31 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวหลังการเชือด และ ถอนขน.....	74
ข.32 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักขนและเลือด.....	74
ข.33 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวหลังการเชือด ถอนขนและคwicklungเครื่องใน.....	75
ข.34 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัว คอ แข้ง และตีนไก่.....	75
ข.35 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น(ไม่รวมหัวและคอ).....	75
ข.36 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักซากเย็น(กิโลกรัม).....	75
ข.37 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเครื่องในที่กินได้.....	76
ข.38 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไขมันช่องท้อง.....	76
ข.39 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักปีก.....	76
ข.40 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อทั้งหมด.....	76
ข.41 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักกระดูกทั้งหมด.....	77
ข.42 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหนัง.....	77
ข.43 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้.....	77
ข.44 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย.....	77
ข.45 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อคละเพศ.....	78
ข.46 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้.....	78
ข.47 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย.....	78
ข.48 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อคละเพศ.....	78
ข.49 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้.....	79
ข.50 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย.....	79
ข.51 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อคละเพศ.....	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข.52 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 1 (0-3 สัปดาห์).....	79
ข.53 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 2 (3-6 สัปดาห์).....	80
ข.54 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 3 (6-7 สัปดาห์).....	80
ข.55 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 1 (0-3 สัปดาห์).....	80
ข.56 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 2 (3-6 สัปดาห์).....	80
ข.57 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 3 (6-7 สัปดาห์).....	81
ข.58 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้ของไขมันของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 1 (0-3 สัปดาห์).....	81
ข.59 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้ของไขมันของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 2 (3-6 สัปดาห์).....	81
ข.60 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้ของไขมันของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 3 (6-7 สัปดาห์).....	81
ข.61 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้รวมของวัตถุดิบของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 1 (0-3 สัปดาห์).....	82
ข.62 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้รวมของวัตถุดิบของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 2 (3-6 สัปดาห์).....	82
ข.63 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้รวมของวัตถุดิบของสูตรอาหารไก่เนื้อระยะ 3 (6-7 สัปดาห์).....	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงกระบวนการหีบผลปาล์มน้ำมัน.....	4
2.2 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของผลปาล์มน้ำมัน.....	5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่สามารถผลิตไก่เนื้อและส่งออกสู่ตลาดโลกเป็นอันดับต้นๆ และสามารถทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก นิรนาม (2545) รายงานการผลิตเนื้อไก่ของประเทศผู้ผลิตสำคัญของโลกในปี 2544 ประมาณ 44.04 ล้านตัน และมีการคาดการณ์ว่าในปี 2545 นี้จะมีการผลิตได้ประมาณ 45.42 ล้านตัน การผลิตเนื้อไก่ของประเทศไทยจากปี 2543 และปี 2544 ได้ 0.98 และ 1.08 ล้านตันตามลำดับ และคาดการณ์ว่าในปี 2545 จะเพิ่มการผลิตเป็น 1.11 ล้านตัน ปริมาณการบริโภคเนื้อไก่ในประเทศไทยจากปี 2543 และปี 2544 คือ 0.67 และ 0.68 ล้านตัน และคาดการณ์ว่าปี 2545 จะบริโภคเป็น 0.69 ล้านตัน และปริมาณการส่งออกเนื้อไก่และผลิตภัณฑ์จากปี 2543 และ 2544 คือ 0.31 และ 0.38 ล้านตัน (ฉวีวรรณ คำพา. 2545) ซึ่งหากพิจารณาจากปริมาณการผลิตและการบริโภคในประเทศ ตลอดทั้งปริมาณการส่งออกเนื้อไก่จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การเลี้ยงไก่จึงเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่ควรส่งเสริมเพราะจะสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและประเทศ

สำหรับต้นทุนการผลิตนั้นในปี 2543 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 23.60 บาท และเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2544 เป็น 25.28 บาท ซึ่งเพิ่มขึ้นกิโลกรัมละ 1.68 บาท ส่วนหนึ่งมาจากราคาลูกไก่ที่ขยับตัวสูงขึ้นและราคาอาหารไก่เนื้อที่เพิ่มจากกิโลกรัมละ 8.29 บาท เป็นกิโลกรัมละ 9.81 บาท (นิรนาม. 2545)

วัตถุดิบอีกชนิดหนึ่งที่มีมากทางภาคใต้ได้แก่ กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (palm kernal meal) ซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือที่ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์ม เป็นวัสดุที่มีพลังงานและโปรตีนสูง วิจัย ประถมพ์กาญจน์และคณะ (2528) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า ไนโตรเจนฟรีเอคแทรกซ์ แคลเซียมและฟอสฟอรัสเท่ากับ 6.11 12.94 15.70 14.19 2.91 48.14 0.17 และ 0.65 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พลังงานรวมเท่ากับ 5,150 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

เสาวนิต คูประเสริฐ และคณะ (2541) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มประกอบด้วยวัตถุแห้ง โปรตีน เยื่อใย ไขมัน เถ้า ไนโตรเจนฟรีเอคแทรกซ์ แคลเซียมและฟอสฟอรัสของน้ำหนักแห้ง คือ 89.82 12.87 15.32 8.70 5.04 47.89 0.17 และ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพลังงานรวมเท่ากับ 4,856 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และจากการศึกษาของ Bolton and Blair (1977) พบว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีกรดอะมิโน (กรัม/กิโลกรัม) คือ อาร์จินีน 23.6 ซีสทีน 2.8 ไกลซีน 8.1 ฮีสทิดีน 3.2

ลิวิชัน 11.9 ไอโซลิวิชัน 6.4 ไลซิชัน 5.4 เมทโรอินิน 3.3 ฟินิลอะตานิัน 7.9 ทรีอินิน 6.1
ทริโปรเฟน 2.0 ไทโรซีน 4.7 และวาเลิน 8.2

มีการศึกษาการใช้ของวินัย ประสมพ์กาญจน์และคณะ (2526) สุธา วัฒนสิทธิ์และวินัย
ประสมพ์กาญจน์ (2539) รายงานว่าสามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มได้ไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ใน
สูตรอาหารไก่เนื้อ

ซึ่งหากพิจารณาจากระดับโภชนะของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มแล้วจึงเป็นวัตถุดิบอีกชนิด
หนึ่งที่สามารถจะนำมาศึกษาเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ เพื่อนำผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มมา
ใช้ประโยชน์และเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการในการประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มใน
ไก่เนื้อ
2. ศึกษาสมรรถภาพการผลิต ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมในสูตรอาหาร
3. ศึกษาคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมในสูตร
อาหาร
4. ศึกษาการย่อยได้ของอาหารผสมที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับต่างๆ กัน

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปาล์มน้ำมัน (oil palm) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งทางภาคใต้ของประเทศไทย ปลูกกันมากในแทบจังหวัด กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรัง มีเนื้อที่เพาะปลูกรวมทั้งหมด 1.30 ล้านไร่ และได้ผลผลิต 3.25 ล้านตันต่อปี (นิรนาม. 2544) มีส่วนที่เหลือใช้จากการสกัดน้ำมันปาล์ม ไม่ต่ำกว่าแสนล้านตันต่อปี ในส่วนของเปอร์เซ็นต์ผลผลิตและผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมการหีบผลปาล์มน้ำมันแสดงในภาพที่ 2.1 และเปรียบเทียบกับส่วนของผลผลิตซึ่งรายงานโดยชมรมเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2539) ดังภาพที่ 2.2 แต่มีเปอร์เซ็นต์ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งกากเนื้อในเมล็ดปาล์มนี้เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ ชนิดที่เหลือจากการบีบน้ำมัน (expeller pressed palm kernel meal) และชนิดที่เหลือจากการใช้สารเคมีสกัดน้ำมัน (solvent extracted palm kernel meal) ซึ่งแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันตามวิธีการสกัดน้ำมัน และจากสาเหตุที่กากเนื้อเมล็ดปาล์มมีคุณค่าทางโภชนาการสูง หาได้ง่าย ราคาถูก จึงสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ เพราะนอกจากช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์แล้ว ยังนำผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันมาใช้เพื่อเพิ่มคุณค่าและเป็นการเพิ่มประโยชน์ได้อีกด้วย

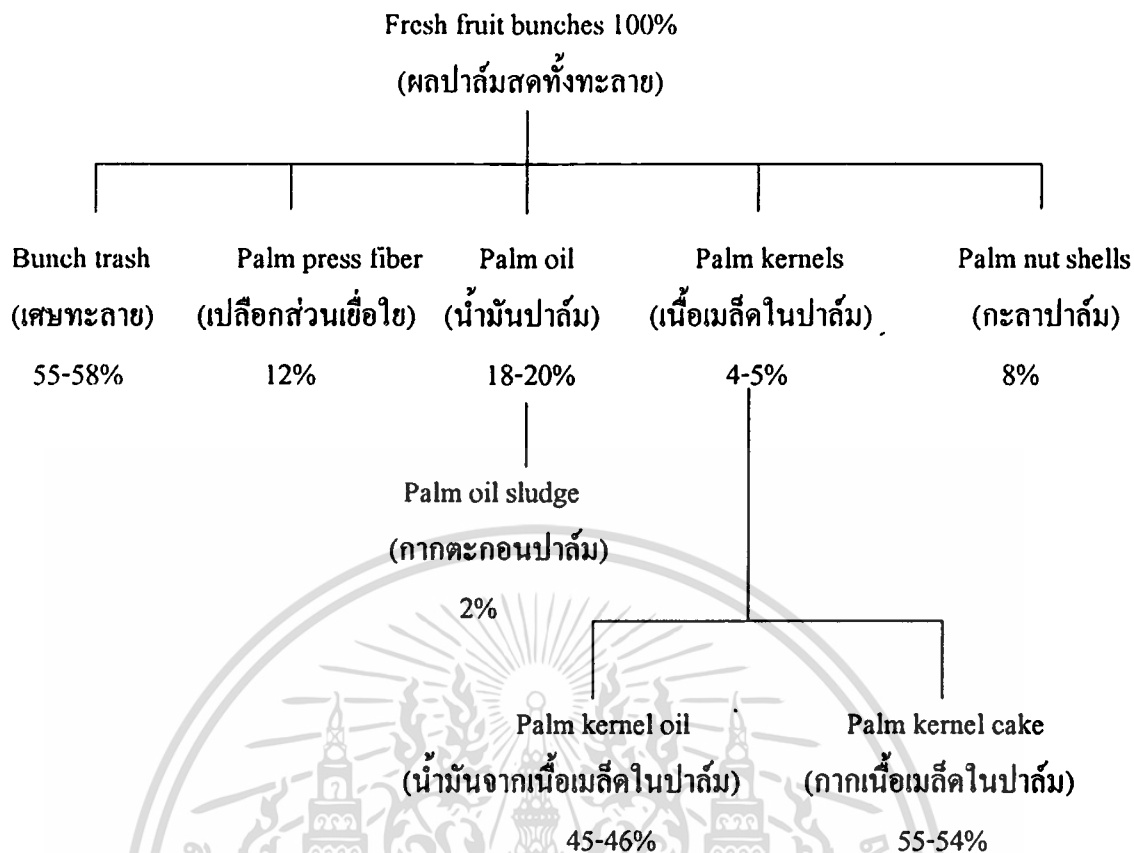
2.1 การจำแนกชนิด และพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

2.1.1 การจำแนกชนิดปาล์มน้ำมัน

ชนิดของปาล์มน้ำมันสามารถจำแนกได้โดยอาศัยสีของเปลือกที่ปรากฏให้เห็นภายนอก สีของเปลือกเกิดจากการมีหรือไม่มีรงควัตถุ (pigments) พวก anthocyanin และ carotene ดังนั้นจึงสามารถจำแนกชนิดปาล์มน้ำมันได้เป็น 3 ชนิด (ทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2539)

2.1.1.1 Nigrescene type เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เปลือกของผลอ่อนมีสีม่วงแก่จนถึงสีดำเกือบทั้งผล. ขกเว้นตรงบริเวณฐาน(ขั้ว) ของผลจะมีสีงาช้าง ปาล์มน้ำมันในกลุ่มนี้อาจแยกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. Rubro - nigrescene เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เมื่อผลสุกสีของเปลือกจะเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลแดงหรือสีส้มแดงทั้งผล เนื่องจากมี carotenoid และ β - carotene ในชั้นของ mesocarp สูงมาก พบปาล์มน้ำมันพวกนี้มากที่สุดในอาฟริกาตะวันตก

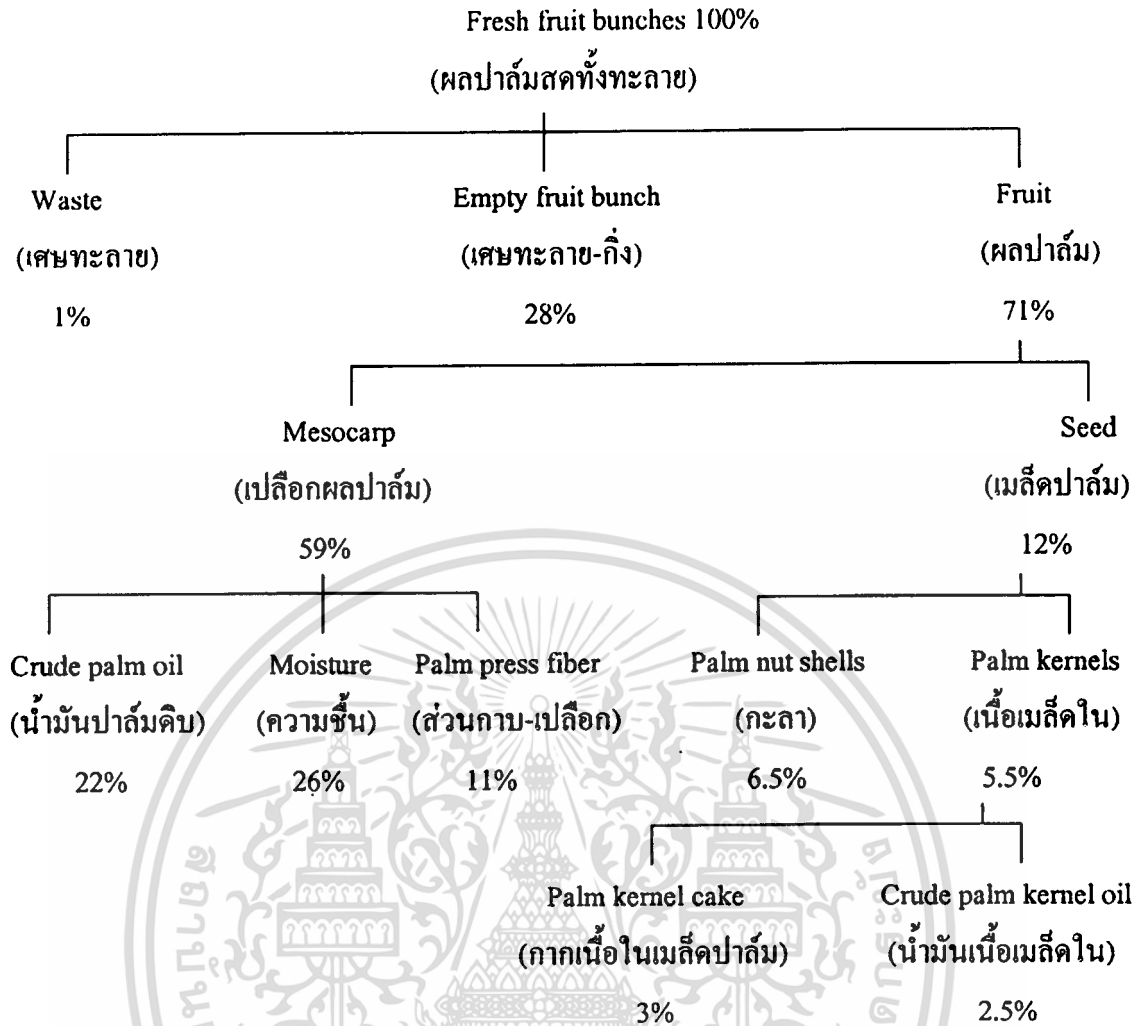


ภาพที่ 2.1 แสดงกระบวนการหีบผลปาล์มน้ำมัน(ดัดแปลงจากนิวัติ เมืองแก้ว, 2531)

2. *Rutilo - nigrescens* เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เมื่อผลสุกสีของเปลือกจะเปลี่ยนสีเป็นสีดำหรือน้ำตาลดำเกือบทั้งผล ขกเว้นตรงบริเวณฐาน(ขั้ว) ผลจะมีสีน้ำตาล

2.1.1.2 *Virescens* type เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เปลือกของผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อผลสุกสีของเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงทั้งผล ขกเว้นจุดมีสีเขียว ในชั้น mesocarp จะมี anthocyanin เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย พบปาล์มพวกนี้บ่อยเช่น ที่ประเทศไนจีเรียและแองโกลา พบประมาณ 5 และ 7.2 เปอร์เซนต์ตามลำดับ

2.1.1.3 *Albescens* type เป็นปาล์มน้ำมันที่ไม่มี carotene ในชั้นของ mesocarp เปลือกของผลอ่อนมีสีเขียวเข้มเกือบทั้งผล ขกเว้นบริเวณใกล้ฐาน(ขั้ว) ของผลจะมีสีเขียวอ่อน เมื่อผลสุกเปลือกมีสีเขียวเข้มแต่บริเวณใกล้ฐาน(ขั้ว)ของผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อนประมาณครึ่งผล ปาล์มน้ำมันพวกนี้เดิมเรียกว่า *Abefita* ต่อมา Odoardo Beccari ได้เปลี่ยนชื่อเป็น *Albescens* type พบในประเทศ กานา แคร่ แองโกลา ไนจีเรียและไอวอรีโคสต์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบต่างๆของผลปาล์มน้ำมัน (ดัดแปลงจากชมรมเพื่อพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2529)

2.1.2 พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ในปัจจุบันสามารถจำแนกได้ 4 พันธุ์คือ

2.1.2.1 มาโคคาชา (Macrocaya) มีกะลาหนาคือประมาณ 6-8 มิลลิเมตร หรือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด ชั้นของ mesocarp บาง เปอร์เซ็นต์น้ำมันในผลต่ำ จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกเป็นการค้า

2.1.2.2 ดุรา (Dura) เป็นพันธุ์ดั้งเดิมเช่นเดียวกับมาโคคาชา แต่ลักษณะที่ดีกว่าคือ มีชั้น mesocarp หนาปานกลางประมาณ 35-55 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด และมีน้ำมันประมาณ 17-18 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด กะลาหนาปานกลาง 2-8 มิลลิเมตร หรือประมาณ 25-55 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด เนื้อในเมล็ดมีขนาดใหญ่ประมาณ 7-20

เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด ปาล์มพวกนี้ในแถบตะวันออกไกลเรียกว่า Deli palm หรือ Deli dura palm ปัจจุบันนิยมใช้พันธุ์ดูรา เป็นต้นแม่ในการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า

2.1.2.3 พิสิเฟอร์า (Pisifera) เป็นพันธุ์ที่มีกะลาบางมาก ชั้น mesocarp หนากว่าพันธุ์ดูรา เนื้อเมล็ดในมีขนาดเล็ก เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง แต่มีข้อเสียคือ มักจะผลิตช่อดอกตัวเมียที่เป็นหมัน และผลจะเน่าก่อนสุก ต้นที่เป็นหมันมักจะมีอาการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก ดังนั้นจึงไม่เหมาะที่จะปลูกเป็นการค้า ปัจจุบันนิยมใช้พันธุ์พิสิเฟอร์าเป็นต้นพ่อพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า

2.1.2.4 เทเนรา (Tenera) เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ดูราเป็นต้นแม่และพันธุ์พิสิเฟอร์าเป็นต้นพ่อ ซึ่งได้รวมเอาลักษณะที่ดีของทั้งสองพันธุ์ไว้ด้วยกัน ลักษณะของพันธุ์เทเนราคือ มีกะลาบางประมาณ 0.5-4 มิลลิเมตรหรือประมาณ 1-32 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด เนื้อในเมล็ดมีประมาณ 3-15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด ชั้น mesocarp หนาปานกลางถึงหนามากประมาณ 60-96 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมดและมีน้ำมันประมาณ 22-24 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด มี sex ratio และจำนวนทะเลาะสูงกว่าพันธุ์ดูรา แต่น้ำหนักเฉลี่ยของทะเลาะต่ำกว่าพันธุ์ดูรา จากคุณสมบัติที่ดีของพันธุ์นี้ จึงนิยมใช้ปลูกเป็นการค้า

2.1.3 ลักษณะผลปาล์มน้ำมัน

ผลปาล์มน้ำมันจะสุกแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้หลังจากที่ดอกตัวเมียได้รับการผสมจากเกสรตัวผู้แล้วประมาณ 5-6 เดือน การสุกแก่ของผลปาล์มจะแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล ผลที่เจริญเติบโตในฤดูฝนจะสุกแก่เร็วกว่าผลที่เจริญเติบโตในฤดูแล้ง ผลปาล์มน้ำมันเป็นพวกมีเมล็ดในแข็ง (ส่วนของกะลา) จัดเป็นผลแบบที่เรียกว่า drupe ไม่มีก้านขั้วผล (sessile drupe) โดยผลผลติดอยู่กับก้านดอกย่อยที่ติดกับก้านช่อดอกในลักษณะที่เป็นทะเลาะ ลักษณะผลค่อนข้างกลมจนถึงรี ส่วนปลายผลโป่งหรือนูนออกมา ผลยาวตั้งแต่ 2 - 5 เซนติเมตร หรือมากกว่า น้ำหนักแตกต่างกันตั้งแต่ 3 - 30 กรัม ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ เมื่อสุกสีของผลจะเปลี่ยนจากสีม่วงดำเป็นสีเหลืองส้ม เปลือกของผลประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ

2.1.3.1 exocarp คือเปลือกชั้นนอกสุดมีลักษณะเรียบ บาง เป็นมัน มีสีต่างกันไปตามพันธุ์ ที่ส่วนปลายของผลจะพบเห็น stigma มีลักษณะแข็งเป็นรูปสามแฉกอยู่

2.1.3.2 mesocarp หรือ pulp เป็นชั้นที่อยู่ถัดจาก exocarp เข้าไปมีความหนามากกว่าชั้น exocarp ชั้นนี้มีความสำคัญมากเพราะมีปริมาณน้ำมันอยู่มาก น้ำมันที่สกัดได้เรียกว่า น้ำมันปาล์ม (palm oil) ชั้น exocarp และ mesocarp รวมกันเรียกว่า pericarp ซึ่งในแต่ละพันธุ์

จะมีสีแตกต่างกันไป เนื่องจากมีรงควัตถุ (pigment) พวก anthocyanin และ carotene อยู่ด้วย ลักษณะของสีผลในแต่ละพันธุ์สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้

2.1.3.3 endocarp เป็นชั้นที่อยู่ในส่วนที่มีลักษณะแข็ง เมื่อแก่มีสีดำเรียกว่า กะลา (shell) ภายในกะลาจะมีเนื้อปลาคัม (kernel หรือ endosperm) ซึ่งสามารถให้น้ำมันได้ น้ำมันที่สกัดได้เรียกว่า น้ำมันเมล็ดปลาคัม (palm kernel oil)

2.2 ส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาของกากเนื้อในเมล็ดปลาคัม

กากเนื้อในเมล็ดปลาคัมน้ำมัน เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันปลาคัม โดยการนำเอาส่วนของเมล็ดปลาคัมที่กระเทาะกะลาออกแล้วมาสกัดน้ำมัน ซึ่งจะได้กากที่เหลือจากกระบวนการส่วนนี้เองเรียกว่ากากเนื้อในเมล็ดปลาคัม ซึ่งคุณค่าทางโภชนาและการใช้ประโยชน์จึงขึ้นอยู่กับกระบวนการสกัดน้ำมัน นอกจากกากเนื้อในเมล็ดปลาคัมจะเป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันแล้ว พันทิพา พงษ์เพียรจันทร์ (2539) รายงานว่าจากกระบวนการสกัดน้ำมันปลาคัมจะได้ส่วนต่าง ๆ แต่ละขั้นตอนหลายชนิดดังนี้

2.2.1 น้ำมันปลาคัม (palm oil) โดยทั่วไปน้ำมันปลาคัมได้จาก 2 ส่วนคือ จากเปลือกผลปลาคัม เรียกว่า น้ำมันปลาคัมดิบ (crude palm oil) และจากเนื้อในปลาคัม (crude palm kernel oil) (อมรรวรรณ มาสำราญ และจิตรา สว่างศรี. 2537)

2.2.2 กากปลาคัมกระเทาะเปลือก หรือ กากเนื้อในเมล็ดปลาคัม (palm kernel cake หรือ Palm kernel meal) เป็นส่วนของกากที่มีแต่เนื้อใน ไม่มีเปลือก กะลา หรือส่วนทะเลยติดอยู่ มีประมาณ 2.95 เปอร์เซ็นต์ ของปลาคัมกิ่งผล โปรตีน 12 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 11 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใย 29 เปอร์เซ็นต์ นวรัตน์ หอบงา (2544) รายงานว่ากากปลาคัมน้ำมันที่มีทั้งเนื้อในและกะลาอยู่ด้วยกันมีระดับโปรตีน ไขมัน และเยื่อใย อยู่ในช่วง 10.88-12.08 9.77-10.31 และ 21.05 - 21.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับกากเนื้อในเมล็ดปลาคัมนี้จะมีคุณภาพค่อนข้างสูงสามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ได้ แต่เนื่องจากกากเนื้อในเมล็ดปลาคัมมีเปอร์เซ็นต์ของเยื่อใยสูงทำให้สัตว์กระเพาะเคี้ยวได้รับพลังงานที่ย่อยได้ต่ำ รวมทั้งการย่อยได้ของโปรตีน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่ำเช่นกัน โดยเฉพาะกรดอะมิโนที่จำเป็น เช่น lysine leucine threonine และ phenylalanine จะมีระดับต่ำกว่ากากถั่วเหลืองมาก และถึงแม้ว่าจะมี S-amino acid คือ methionine และ cystine ประกอบอยู่สูง แต่กลับใช้ประโยชน์ได้น้อย

2.2.3 กากตะกอนปลาคัม (palm oil mill effluent หรือ sludge) เป็นของเหลวที่เป็นส่วนของตะกอนภายหลังจากแยกเอาน้ำมันปลาคัมออกไปแล้ว มีโปรตีนอยู่ในช่วง 10.2-13.9 เปอร์เซ็นต์ ไขมันอยู่ในช่วง 11.3-24.0 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยอยู่ในช่วง 11.1-37.2 เปอร์เซ็นต์ และเถ้าอยู่ในช่วง

15.1-48.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำกากตะกอนปาล์มมาผ่านกระบวนการหมักและระเหยน้ำออกจะได้เป็นโปรลิมา (prolima) ซึ่งจะมีระดับพลังงานเพิ่มขึ้น และปริมาณเชื้อไขลดลง

2.2.4 กากเชื้อไขปาล์มและกากเปลือกปาล์ม (palm press fiber และ palm empty fruit bunch) เป็นส่วนของเชื้อไขที่เหลือจากการเอาเนื้อในออกไปแล้ว แล้วจึงนำมาอัดน้ำมันออกจึงมีเชื้อไขสูง และโปรตีนค่อนข้างต่ำคือประมาณ 9.3 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 14.7 เปอร์เซ็นต์

2.2.5 กากเมล็ดปาล์ม (oil palm seed meal) คือกากที่ได้จากการเอาเฉพาะเมล็ดปาล์มทั้งเมล็ดมาบีบน้ำมันออก จึงมีทั้งกะลาและเนื้อในรวมอยู่ด้วยกัน (ไม่มีส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดซึ่งจะเป็นเชื้อไข) กากเมล็ดปาล์มนี้จะมีโปรตีน 12 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 11 เปอร์เซ็นต์ เชื้อไข 29 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 3 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนฟรีเอคแทรกซ์ 44 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.19 เปอร์เซ็นต์ และ ฟอสฟอรัส 0.43 เปอร์เซ็นต์

2.2.6 กากปาล์มทั้งผล (palm oil meal) เป็นกากที่ได้จากการสกัดน้ำมันจากผลปาล์มทั้งผล จึงประกอบด้วยส่วนของเปลือกชั้นนอกสุด ซึ่งเป็นเส้นใย ส่วนของกะลา และส่วนของเนื้อในที่ปราศจากน้ำมัน เชื้อไขจึงมีสูงมาก มีลักษณะทางกายภาพที่สังเกตด้วยตาเปล่า มีสีน้ำตาลเข้มค่อนข้างดำ มีเชื้อไขสูงซึ่งเป็นเส้นสีเหลืองน้ำตาล และมีชั้นกะลาเป็นก้อนสีดำหนาและแข็งมาก กระจายอยู่ (คารูณี กอแชะ และคณะ. 2542) มีระดับของโปรตีน ไขมัน และ เชื้อไข อยู่ในช่วง 4.74-10.64 4.68-13.58 และ 19.37-45.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (นวรรตน์ ผอบงา. 2544)

กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ได้จากกระบวนการการสกัดน้ำมันของอุตสาหกรรมปาล์ม จะมีองค์ประกอบของโภชนะที่แตกต่างกันตามวิธีการสกัด ซึ่งวิธีการสกัดโดยการบีบน้ำมัน (expeller pressed palm kernel meal) และวิธีการสกัดโดยการบีบน้ำมัน (extracted palm kernel meal) ซึ่งองค์ประกอบของกรดอะมิโนในกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 และสำหรับปริมาณกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม แสดงไว้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบทางเคมีของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (% dry matter basis)

โภชนะ	<u>1/</u>	<u>2/</u>	<u>3/</u>	<u>4/</u>	<u>5/</u>	<u>6/</u>	<u>7/</u>	<u>8/</u>	<u>9/</u>	<u>10/</u>
DM	91.90	93.89	90.20	93.89	90.20	89.82	91.40	90.30	92.00	91.40
CP	11.75	13.78	12.45	13.51	15.00	12.87	14.46	16.00	21.30	9.70
EE	11.21	16.72	14.55	16.16	13.12	8.70	9.21	0.80	7.80	12.10
CF	29.65	15.11	14.97	15.11	13.50	15.32	26.29	15.70	17.50	24.90
Ash	3.06	3.10	4.82	3.11	4.35	5.04	4.53	4.00	5.00	2.90
NFE	44.33	51.29	53.22	52.11	44.23	47.89	-	63.50	-	-
Ca	0.19	0.18	-	0.20	0.28	0.17	0.28	0.29	-	-
P	0.44	0.69	-	0.70	0.74	0.65	0.53	0.79	-	-
GE(Kcal/Kg)	-	5,485	-	5,584	3,200	4,856	-	3,728	-	2,254

ที่มา: 1/ วินัย ประถมพกาญจน์ และคณะ (2526), 2/ วินัย ประถมพกาญจน์ และคณะ (2528), 3/ ยุทธนา ศิริวิธานนุกูล(2530), 4/ เสาวนิต คุประเสริฐ และคณะ (2530), 5/ ยุทธนา ศิริวิธานนุกูล และสมเกียรติ ทองรักษ์(2532), 6/ เสาวนิต คุประเสริฐ และคณะ (2541), 7/ สมบัติ ศรีจันทร์(2544), 8/ Yeong (1981) อ้างโดย สุธา วัฒนสิทธิ์ และเสาวนิต คุประเสริฐ(2544), 9/ Nwokolo *et al.* (1976) และ 10/ Perez *et al.* (2000)

2.3 กรดอะมิโนในกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

สำหรับกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มซึ่งมีด้วยกันหลายชนิด ซึ่งนวรรค์ ผอบงา (2544) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่มีโปรตีน 15.87 เปอร์เซ็นต์ มีกรดอะมิโน 12.98 เปอร์เซ็นต์ (ไม่รวมทริปโตเฟน) เปอร์เซ็นต์ของกรดอะมิโนแต่ละชนิด และการย่อยจริงของกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.3 และการใช้ประโยชน์ได้กรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ในไก่แสดงไว้ในตารางที่ 2.4

Hutagalung *et al.* (1983) อ้างโดย นิวัต เมืองแก้ว (2531) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันชนิดบีบด้วยเกลียวอัดมีโปรตีน 12.9 เปอร์เซ็นต์ มีกรดอะมิโนไลซีน 0.53 เปอร์เซ็นต์ ไก่สามารถใช้ประโยชน์ได้ประมาณ 59 เปอร์เซ็นต์ และ Nwokolo *et al.* (1976) ได้รายงานการใช้ประโยชน์ได้กรดอะมิโนของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในไก่กระทรงระยะเจริญเติบโตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2.2 ส่วนประกอบของกรดไขมันในกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

ชนิดกรดไขมัน	ปริมาณ(%)	
	พรชัย เหลืออากาศ(2522)	Anonymous (1975)
กรดไขมันอิ่มตัว		
คาโปรอิก	-	2.4-4.3
คาปริลิก	3.4	3-6.3
คาปริค	3.7	44.5-52
ลอริก	46-52	14.1-18.6
ปาล์มิติก	6.5-9	6.5-10.4
สเตียริก	1-2.5	1.3-3.5
อะราซิดิก	-	0-1.9
กรดไขมันไม่อิ่มตัว		
เฮกซาดีเซนโนอิก	-	0-0.6
โอเลอิก	13-19	10.5-18.5
ลิโนเลอิก	0.5-2	0.7-2.5

2.4 พลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

การใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม Oluyemi *et al.* (1976) รายงานว่า กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีพลังงานรวม (gross energy : GE) 4,460 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ให้พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable : ME) ในไข่ไก่ 2,740 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม Nwokolo *et al.* (1977) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีพลังงานรวมเท่ากับ 4,680 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ให้พลังงานใช้ประโยชน์ได้ในไก่กระตัง 2,796 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม Onwudike (1986a) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีพลังงานรวม 4,355 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ให้พลังงานใช้ประโยชน์ได้โดยทดลองกับไก่ประมาณ 2,641 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม Yeong (1981) รายงานพลังงานที่ใช้ประโยชน์ที่แท้จริง (true metabolizable energy : TME) ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มชนิดที่เกิดขวิดและชนิดที่สกัดด้วยสารเคมีโดยทดลองในไก่กระตังมีค่าของพลังงานที่ใช้ประโยชน์ที่แท้จริง 1,939 และ 1,760 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม และประพจน์ มลิวัดย์ (2543) ได้ศึกษาพลังงานที่ใช้ประโยชน์ที่แท้จริงกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในไก่พันธุ์ไฮเซคครบว่าพบว่ามีค่า 2,496 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม

ตารางที่ 2.3 ส่วนประกอบของกรดอะมิโนของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และการย่อยได้แท้จริง

กรดอะมิโน	ส่วนประกอบของกรดอะมิโน					การย่อยได้แท้จริง	
	<u>1/</u>	<u>2/</u>	<u>3/</u>	<u>4/</u>	<u>5/</u>	<u>4/</u>	<u>5/</u>
แอสปาดิค	1.08	8.95	-	-	1.39	89.42	81.45
ทรีโอนีน	0.40	3.54	3.50	0.50	0.58	90.26	85.75
ซีรีน	0.46	4.82	-	0.72	0.59	89.27	83.21
กลูตามิค	2.50	20.90	-	-	2.40	92.73	84.28
โพรลีน	0.46	3.24	-	-	-	88.70	-
ไกลซีน	0.62	4.81	4.80	0.71	0.75	87.87	66.26
อะลานีน	0.56	3.96	-	-	0.52	82.87	72.27
ซีสทีน	0.19	-	-	0.31	-	78.08	-
วาเลีน	0.69	4.57	5.70	0.83	0.95	88.35	82.44
เมทไธโอนีน	0.25	1.69	2.00	0.26	0.33	91.67	86.17
ไอโซลิวซีน	0.44	3.25	3.20	0.58	0.65	84.62	87.61
ลิวซีน	0.84	6.24	6.00	0.99	0.89	83.28	81.22
ไทโรซีน	-	2.96	1.60	0.39	0.64	-	95.33
ฟีนิลอะลานีน	0.48	3.88	3.90	0.60	0.66	87.03	84.12
ฮิสทีดีน	-	2.18	2.30	0.27	0.91	-	88.75
ไลซีน	0.40	3.56	3.60	0.57	0.43	72.08	80.02
อาร์จินีน	1.45	13.80	13.50	2.20	1.28	93.19	79.49

ที่มา : 1/ สุวิทย์ ชีรพันธุ์วัฒน์(2532) (%ของน้ำหนักสดสภาพที่สัตว์กินได้)

2/ Onwudike(1986) (กรัม/16 กรัมในโตรเจน)

3/ Ravimdran and Blair(1992) (กรัม/16 กรัมในโตรเจน)

4/ Rhone Poulenc Animal Nutrition(1993) (%ของน้ำหนักสดสภาพที่สัตว์กินได้)

5/ นวรัตน์ ผอบงา(2544) (%ของน้ำหนักสดสภาพที่สัตว์กินได้)

ตารางที่ 2.4 การใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโนชนิดต่างๆ ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

กรดอะมิโน	การใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโน(%)			
	<u>1/</u>	<u>2/</u>	<u>3/</u>	<u>4/</u>
ไลซีน	90.00	58.60	58.90	49.85
เมทไธโอนีน	91.40	72.10	83.70	78.84
ทรีโอนีน	86.50	60.70	69.20	75.85
ลิวซีน	88.50	66.70	85.00	72.53
ไอโซลิวซีน	86.10	64.90	81.00	65.95
วาเลีน	68.40	62.80	80.10	61.00
ฮีสทีดีน	90.10	66.80	80.30	25.61
อาร์จินีน	93.20	87.00	8.60	61.70
ฟีนิลอะลานีน	90.50	70.40	85.30	66.56

ที่มา: 1/ Wiseman (1987), 2/ Babatunde *et al.* (1975), 3/ Nwokolo *et al.* (1976),
4/ ประพนธ์ มลิวัลย์ (2543)

2.5 การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารไก่เนื้อ

วินัย ประถมพิทักษ์ และคณะ (2526) รายงานว่าระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในไก่เนื้ออายุ 0-4 และ 4-8 สัปดาห์ ที่เหมาะสมคือ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโต และต้นทุนในการผลิต แต่เมื่อใช้ในระดับสูงขึ้นจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง Ngoupayou (1984) รายงานว่าระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในไก่เนื้ออายุ 0-4 สัปดาห์ ระดับที่เหมาะสม คือ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการตาย และ อุทัย คันโร (2529) รายงานถึงระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในไก่เนื้ออายุ 0-4 สัปดาห์ รายงานว่าหากมีการใช้ในระดับที่มากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง แต่จะช่วยลดต้นทุนค่าอาหาร

Yeong (1982) ได้รายงานการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลกับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และที่ระดับการใช้ 20 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้มีปริมาณอาหารที่กินสูงกว่าแต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารด้อยกว่าไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม จึงแนะนำระดับที่เหมาะสมในการใช้คือ 15 เปอร์เซ็นต์ Osei and Amo (1987) รายงานว่าระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มสูงขึ้นไปไม่มีผลกับปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น แต่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และเมื่อใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงกว่า 12.5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง แต่มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง

Ahmad (1988) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด และแนะนำว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มไม่ควรเกิน 15 เปอร์เซ็นต์

Nwokolo *et al.* (1977) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร Panigrahi and Powell (1991) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ต้องเสริมไขมันมากขึ้น เพื่อปรับพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการ

Onwudike (1986a, c) รายงานสามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนกากถั่วลิสงได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเลี้ยงไก่เนื้อในระยะแรกและระยะสุดท้าย ที่ระดับ 28 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่กระทบต่อสมรรถภาพการผลิต แต่หากใช้ในระดับที่สูงกว่านี้จะทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลง ประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลงและต้นทุนค่าอาหารลดลง สุธา วัฒนสิทธิ์และคณะ (2535) ได้ศึกษาระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่เหมาะสมในไก่เนื้ออายุ 0-4 และ 4-6 สัปดาห์ คือ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

Armas and Chicco (1977) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 45 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีการเสริมกรดอะมิโน ทำให้อัตราการเจริญเติบโตที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่มีการเสริมกรดอะมิโนแอล-ไลซีน และ ดีแอล-เมทไธโอนีน จะสามารถปรับการเจริญเติบโตให้ดีขึ้น สุธา วัฒนสิทธิ์ และวินัย ประถมพกาญ์ (2539) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเมื่อมีการเสริมกรดอะมิโนเมทไธโอนีนในอาหาร สามารถเลี้ยงไก่เนื้ออายุ 0-4 และ 4-6 สัปดาห์ คือ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ประพจน์ มลิวัดย์ (2543) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเมื่อมีการเสริมกรดอะมิโนเมทไธโอนีน ไลซีน ทรีโอนีน และ ทรีฟโทเฟน ใช้เลี้ยงไก่เนื้อ อายุ 0-3 3-6 และ 6-8 สัปดาห์ ที่เหมาะสม คือ 20 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.6 การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารไก่ไข่

Yeong (1981) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารไก่ไข่ในช่วงอายุ 26-56 สัปดาห์ ที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ผลผลิตไข่หรือเปอร์เซ็นต์ไข่ มวลไข่ และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าระดับการใช้ที่ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของคุณภาพไข่ พบว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับจนถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลเสียต่อเปอร์เซ็นต์ของไข่แดงและไข่ขาว ค่าฮอกยูนิต ความหนาของเปลือกไข่ แต่พบว่าหากมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงขึ้น จะทำให้สีของไข่แดงจางลง

นิวัต เมืองแก้ว (2530) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหารไก่ไข่อายุ 9-18 สัปดาห์ ทำให้ปริมาณการกินอาหารมากกว่าระดับการใช้กลุ่มอื่นๆ

และในช่วงอายุ 1-8 และ 9-18 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

นิวัต เมืองแก้ว (2531) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงไก่ไข่อายุ 21-36 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าผลผลิตไข่ต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ และระดับการใช้ที่ 30 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงไก่ไข่อายุ 37-48 สัปดาห์ มีผลทำให้ผลผลิตไข่ต่ำกว่าระดับการใช้ที่ 7.5 และ 15 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีผลกับน้ำหนักไข่ ส่วนปริมาณอาหารที่กิน และสีไข่แดง ปรากฏว่าเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับการใช้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่สูงขึ้น

Onwudike (1986b) รายงานว่าสามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 34 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงไก่เล็ก ซึ่งสามารถทดแทนการใช้กากถั่วลิสงได้ 60 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ส่วนในไก่สาวระดับการใช้ที่เหมาะสมคือ 38 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตคือ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ผลผลิตไข่และน้ำหนักไข่ Onwudike (1988) รายงานว่าสามารถใช้กากเนื้อเมล็ดปาล์มถึง 40 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตไข่ และคุณภาพไข่ แต่หากใช้ในระดับที่สูงกว่านี้จะทำให้ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ ปริมาณอาหารที่กินลดลง ประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง ส่วนต้นทุนค่าอาหารจะลดลงเมื่อใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงขึ้น

Ahmad (1988) รายงานการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ในไก่ไข่ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ Yeong *et al.* (1981) รายงานว่า การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตไข่ น้ำหนักรวม ประสิทธิภาพการใช้ แต่หากเพิ่มระดับการใช้ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สมรรถภาพการผลิตลดลง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สัตว์ทดลอง

ลูกไก่เนื้อสายพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ อายุ 1 วัน จำนวน 1,000 ตัว อายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 20 ตัว และอายุ 6 สัปดาห์ จำนวน 18 ตัว

3.2 อุปกรณ์

3.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อ

1. โรงเลี้ยงไก่ ใช้เลี้ยงไก่ตั้งแต่เกิดจนถึงอายุ 7 สัปดาห์
2. เครื่องกกลูกไก่
3. ขวดน้ำพลาสติก
4. ถาดอาหารสำหรับไก่เล็ก
5. ถาดอาหารสำหรับไกรุ่น
6. เครื่องชั่งน้ำหนักอาหารและน้ำหนักไก่
7. เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์ (digital balance)
8. เครื่องผสมอาหาร
9. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ และเทอร์โมมิเตอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์

3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาการย่อยได้

1. กรงไก่ทดลองแบบขังเดี่ยว และเก็บมูลได้รายตัว (metabolic cage)
2. อุปกรณ์ให้อาหาร
3. ถาดสำหรับรองรับมูล
4. ถาดสำหรับอบมูล
5. ตู้อบแห้ง (hot air oven)
6. เครื่องวัดค่าพลังงาน (ballistic bomb calorimeter)

3.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาลักษณะซาก

1. เครื่องถอนขนไก่
2. มีดชำแหละซาก
3. ตะกร้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เครื่องหมายติดเบอร์ไว้
5. เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์ (digital balance)

3.2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาคุณภาพเนื้อ

1. ถุงสุญญากาศ
2. เครื่องบรรจุสุญญากาศ (vacuum package)
3. เครื่องมือสกัดไขมันแบบ Labconco Goldfish
4. เครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน Gerhardt

3.3 วิธีการ

การทดลองประกอบด้วย 4 การทดลองดังนี้

3.3.1 การศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

การทดลองที่ 1 ศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มจากการให้ไก่เนื้อกินกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพด และเก็บมูลจากไก่ทดลองที่ให้อาหารแบบกินเต็มที่

การเตรียมอาหารทดลอง

เตรียมอาหารทดลองโดยการนำกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมแป้งข้าวโพด 50 เปอร์เซ็นต์ ทำการอัดเม็ด นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นานประมาณ 24 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้องนาน 24 ชั่วโมง บรรจุใส่ภาชนะเพื่อนำไปทดลองต่อไป

การเตรียมไก่ทดลอง

ใช้ไก่เนื้ออายุ 6 สัปดาห์ จำนวน 10 ตัว เลี้ยงแยกในกรงสำหรับการเก็บมูลโดยเลี้ยงกรงละ 1 ตัว โดยให้ไก่กินอาหารสำเร็จรูปประมาณ 200 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อให้ไก่ปรับพฤติกรรมการกินอาหารให้ปกติ

การทดลอง

ไก่ทดลองจะให้อาหารแบบกินเต็มที่ ก่อนให้อาหารทดลองจะให้ไก่อดอาหารเป็นเวลา 32 ชั่วโมงก่อน เพื่อทำให้ระบบทางเดินอาหารของไก่ไม่มีมูลจากอาหารชนิดอื่นหลงเหลืออยู่ (นันทนิจกุลเจริญ, 2544) แล้วจึงให้อาหารทดลอง (กากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมแป้งข้าวโพด) จะให้วันละ 1 ครั้ง เวลา 07.00 น. ปริมาณ 200 กรัม วางถาดเพื่อเก็บมูล ทำการเก็บมูลทุกวันเป็นเวลา 3 วัน โดยจะเก็บทุกวัน นำมูลที่เก็บได้ไปอบในตู้อบอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมูลที่แห้งแล้วไปปรับความชื้นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงทำการหาพลังงานรวม (GE) ของอาหารและมูลด้วยเครื่องมือวัดค่าพลังงาน (ballistic bomb calorimeter) ในแต่ละวันจะบันทึก

ปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักมูลแห้งเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏ (apparent metabolizable energy, AME)

$$AME = \frac{(FI \times GEf) - (E \times GEe)}{FI} \quad (\text{กิโลแคลอรี/กิโลกรัมอาหาร})$$

FI = ปริมาณอาหารที่สัตว์กิน (กรัม)

E = ปริมาณที่ขับออกมา (กรัม)

GEf = พลังงานทั้งหมด (gross energy) ในอาหารต่อกิโลกรัม

GEe = พลังงานทั้งหมดในมูลสัตว์ต่อกิโลกรัม

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และ Standard error of the mean (SEM) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel (1997) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองที่ 2 ศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม จากการให้ไก่เนื้อกินกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพด และเคซีนในระดับที่ต่างกัน และเก็บมูลจากไก่ทดลองที่ให้อาหารแบบกินเต็มที

แผนการทดลองใช้แผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) เพื่อเปรียบเทียบอาหาร 3 สูตรซึ่งแต่ละสูตรแบ่งออกเป็น 6 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ไก่จำนวน 1 ตัว

ใช้ไก่เนื้ออายุ 6 สัปดาห์ จำนวน 18 ตัว แยกเลี้ยงไก่ในกรงที่ออกแบบสำหรับเก็บมูลโดยเลี้ยงกรงละ 1 ตัว ให้ไก่กินอาหารสำเร็จรูปประมาณ 200 กรัมต่อวัน เพื่อให้ไก่ทดลองสามารถปรับพฤติกรรมการกินอาหารในระดับปกติ หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ จะให้ไก่กินอาหารที่จะทดสอบเป็นเวลา 3 วัน ก่อนที่จะทำการเก็บข้อมูล โดยการเก็บมูลทั้งหมดทุกวันเป็นเวลา 4 วัน จากนั้นนำมูลที่ได้เข้าสู่อบเพื่ออบแห้งและนำไปวิเคราะห์หาพลังงานรวมต่อไป โดยระยะเวลาในการศึกษา 2 สัปดาห์

อาหารทดลองที่มีส่วนผสมของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม แป้งข้าวโพด และเคซีน

สูตร 1 ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ แป้งข้าวโพด 45 เปอร์เซ็นต์ เคซีน 11 เปอร์เซ็นต์ ไคแคลเซียมฟอสเฟต 3.5 เปอร์เซ็นต์ และพรีมิกซ์ 0.5 เปอร์เซ็นต์

สูตร 2 ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ แป้งข้าวโพด 50.5 เปอร์เซ็นต์ เคซีน 5.5 เปอร์เซ็นต์ ไคแคลเซียมฟอสเฟต 3.5 เปอร์เซ็นต์ และพรีมิกซ์ 0.5 เปอร์เซ็นต์

สูตร 3 ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ แป้งข้าวโพด 56 เปอร์เซ็นต์ ไคแคลเซียมฟอสเฟต 3.5 เปอร์เซ็นต์ และพรีมิกซ์ 0.5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการบันทึกน้ำหนักอาหารที่กิน และน้ำหนักมูลแห้งในแต่ละวันของไก่แต่ละตัว จากนั้นนำไปวัดค่าพลังงาน เพื่อนำมาใช้คำนวณค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มตามสูตรที่แสดงในการทดลองที่ 1

3.3.2 การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารไก่เนื้อ

การทดลองที่ 3 การศึกษาการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ ผลตอบแทน การใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะ คุณภาพซาก และคุณภาพของเนื้อสันใน

การศึกษาค้นคว้าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และผลตอบแทนของไก่เนื้อ

แผนการทดลองใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) เพื่อเปรียบเทียบอาหาร 5 สูตรซึ่งแต่ละสูตรแบ่งออกเป็น 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ไก่จำนวน 50 ตัว อาหารทดลองที่ส่วนผสมของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในแต่ละระดับ

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเปรียบเทียบไม่ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 2 ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 3 ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 4 ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 5 ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร

อาหารทดลองทุกกลุ่มคำนวณตามความต้องการของไก่เนื้อในแต่ละระยะอายุคือ 0-3 3-6 และ 6-7 สัปดาห์ ซึ่งแนะนำโดย NRC (1994) ส่วนประกอบของอาหารทดลองทั้ง 3 ระยะอายุแสดงในตารางที่ 3.1 3.2 และ 3.3 ตามลำดับ

วิธีการทดลอง

ทำการสุ่มคอกไก่ทดลองจำนวน 20 คอก เพื่อรองรับกลุ่มอาหารทดลอง 5 กลุ่มๆ ละ 4 คอก ใช้ไก่เนื้อพันธุ์ทางการค้า อายุ 1 วันคละเพศเลี้ยงด้วยอาหาร 5 สูตร โดยที่ในอาหารแต่ละสูตรจะใช้ลูกไก่จำนวน 200 ตัว และจัดไก่ทดลองแบบสุ่มเข้ากลุ่มทดลองในแต่ละกลุ่มทดลองจะแยกออกเป็น 4 คอกๆ ละ 50 ตัว ทดลองเลี้ยงจนไก่มีอายุ 7 สัปดาห์โดยให้กินน้ำและอาหารตลอดระยะเวลาการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงไก่ที่อายุ 7 สัปดาห์ สุ่มฆ่าและชำแหละซากไก่ทดลองทุกกลุ่มจำนวน 4 ตัว/ซ้ำ ประกอบด้วยเพศผู้จำนวน 2 ตัว และเพศเมียจำนวน 2 ตัว ใช้ศึกษาคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ

เก็บชิ้นส่วนของเนื้อสันใน (fillet) ของไก่แต่ละกลุ่มเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของโปรตีน และไขมัน

ทำการบันทึกน้ำหนักไก่ทดลอง ปริมาณอาหารที่กินในทุกสัปดาห์ จำนวนไก่ตายและคัดทิ้ง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (FCR) อัตราการเลี้ยงรอด และต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก และดัชนีสมรรถนะการผลิตที่ได้จากไก่ทดลองในแต่ละกลุ่ม คำนวณค่าที่บันทึกได้ตามสูตรดังนี้

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้อาหาร} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น}}$$

อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)

$$\text{อัตราการเจริญเติบโต} = \frac{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง} \times \text{จำนวนไก่ที่เลี้ยง}}$$

อัตราการเลี้ยงรอด (เปอร์เซ็นต์)

$$\text{อัตราการเลี้ยงรอด} = \frac{\text{จำนวนไก่ที่มีชีวิตรอด} \times 100}{\text{จำนวนไก่ที่เลี้ยง}}$$

ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก (บาท/กิโลกรัม)

$$\text{ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน(กก.)} \times \text{ราคาอาหาร(บาท/กก.อาหาร)}}{\text{น้ำหนักเพิ่มต่อตัว}}$$

ดัชนีสมรรถนะการผลิต (European Efficiency Factor Index; EEFI)

$$\text{EEFI} = \frac{\text{อัตราการเลี้ยงรอด(\%)} \times \text{น้ำหนักตัว(กก.)} \times 100}{\text{ประสิทธิภาพการใช้อาหาร} \times \text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

การทดลองที่ 4 ศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสม จากการให้ไก่เนื้อกินอาหารทดลองที่มีส่วนผสมของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มแต่ละระดับที่ใช้ในการทดลองที่ 3 และเก็บมูลจากไก่ทดลองที่ให้อาหารแบบกินเต็มที่

แผนการทดลองใช้แผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) เพื่อเปรียบเทียบอาหาร 5 สูตรซึ่งแต่ละสูตรแบ่งออกเป็น 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ไก่จำนวน 1 ตัว

ใช้ไก่เนื้อที่มีอายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 20 ตัว ที่ได้แยกเลี้ยงไก่ในกรง (metabolic cage) ที่ออกแบบสำหรับเก็บมูลโดยเลี้ยงกรงละ 1 ตัว ก่อนการเก็บข้อมูลทดสอบจะให้ไก่กินอาหารสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ไก่ทดลองสามารถปรับพฤติกรรมการกินอาหารในระดับปกติได้ไม่น้อยกว่า 100 กรัม หลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์ จะให้ไก่ได้รับอาหารทดลอง 5 กลุ่มๆ ละ 4 ตัว โดยจะให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ปริมาณ 200 กรัม คือตอนเช้า เวลา 07.00 น. เป็นเวลา 4 วัน หลังจากนั้นวางถาดเพื่อเก็บมูล โดยจะเก็บมูลในตอนเช้า เวลา 07.00 น. ทั้งหมดเป็นเวลา 3 วัน และไก่ทดลองนี้จะให้น้ำสะอาดตลอดเวลา

ทำการบันทึกน้ำหนักอาหารที่กิน และน้ำหนักมูลแห้งในแต่ละวันของไก่แต่ละตัวที่อบที่อุณหภูมิ 60 เซลเซียส เพื่อนำมาใช้คำนวณค่าการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะของอาหารที่มีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1985)

3.5 สถานที่ดำเนินการ

ทำการทดลองและวิเคราะห์จากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ทดลองห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ห้องปฏิบัติการตัดแต่งเนื้อสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

3.6 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาทำการวิจัยใช้เวลาโดยประมาณ 1 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน 2545 ถึงเดือนมีนาคม 2546

ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 1 (0-3 สัปดาห์)

วัตถุดิบ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม(%)				
	0	10	20	30	40
ข้าวโพด	46.73	39.75	32.49	25.22	17.82
ปลายข้าว	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
รำละเอียด	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00
กากถั่วเหลือง (47%)	30.67	29.03	27.44	25.85	24.28
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00
ปลาป่น (60%)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
น้ำมันพืช	1.70	2.50	3.40	4.30	5.30
หินปูน	0.80	0.60	0.43	0.30	0.10
เกลือ	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ดีแอล-เมทไรโอนีน	0.20	0.22	0.24	0.28	0.30
แอล-ไลซีน	0.00	0.00	0.00	0.05	0.10
โมโนแคลเซียมฟอสเฟต	1.20	1.20	1.30	1.30	1.40
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม	100	100	100	100	100
ราคา (บาท/กก.)	8.88	8.85	8.84	8.89	8.93
ปริมาณ โภชนะที่ได้จากการคำนวณ					
โปรตีน (%)	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
ไขมัน (%)	5.68	6.05	6.52	6.98	7.54
เยื่อใย (%)	3.11	3.93	4.74	5.56	6.37
ไลซีน (%)	1.27	1.24	1.20	1.21	1.23
เมทไรโอนีน+ซิสทีน (%)	0.95	0.94	0.93	0.94	0.93
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	3,053.75	3,052.30	3,051.50	3,050.34	3,054.09
แคลเซียม (%)	1.02	1.00	1.02	1.01	1.03
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้(%)	0.46	0.45	0.45	0.46	0.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบของสุรอาหารทดลองระยะที่ 2 (3-6 สัปดาห์)

วัตถุดิบ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)				
	0	10	20	30	40
ข้าวโพด	54.56	47.33	40.28	33.09	25.62
ปลายข้าว	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
รำละเอียด	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00
กากถั่วเหลือง (47%)	22.89	21.29	19.66	18.06	16.50
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00
ปลาป่น (60%)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
น้ำมันพืช	2.10	3.00	3.82	4.70	5.70
หินปูน	0.60	0.40	0.24	0.06	0.00
เกลือ	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.05	0.08	0.10	0.14	0.15
แอล-ไลซีน	0.00	0.00	0.00	0.05	0.08
โมโนแคลเซียมฟอสเฟต	1.10	1.20	1.20	1.20	1.25
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม	100	100	100	100	100
ราคา (บาท/กก.)	8.24	8.24	8.21	8.08	8.27
ปริมาณโภชนะที่ได้จากการคำนวณ					
โปรตีน (%)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
ไขมัน (%)	6.31	6.78	7.17	7.62	8.17
เยื่อใย (%)	3.04	3.85	4.67	5.48	6.29
ไลซีน (%)	1.04	1.04	1.00	1.01	1.01
เมทไธโอนีน+ซิสทีน (%)	0.73	0.73	0.72	0.73	0.72
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	3,152.44	3,152.34	3,150.52	3,150.08	3,151.70
แคลเซียม (%)	0.91	0.93	0.91	0.90	0.92
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้ (%)	0.41	0.40	0.40	0.40	0.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 3 (6-7 สัปดาห์)

วัตถุดิบ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)				
	0	10	20	30	40
ข้าวโพด	57.26	50.26	43.06	35.57	28.35
ปลายข้าว	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
รำละเอียด	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00
กากถั่วเหลือง (47%)	20.28	18.64	17.04	15.49	13.89
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00
ปลาป่น (60%)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
น้ำมันพืช	2.40	3.20	4.10	5.10	6.00
หินฟูน	0.36	0.20	0.00	0.00	0.00
เกลือ	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.00	0.00	0.00	0.04	0.06
แอล-ไลซีน	0.00	0.03	0.07	0.10	0.14
โมโนแคลเซียมฟอสเฟต	1.00	1.00	1.10	1.10	1.00
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม	100	100	100	100	100
ราคา (บาท/กก.)	8.06	7.96	7.96	7.99	7.98
ปริมาณโภชนะที่ได้จากการคำนวณ					
โปรตีน (%)	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
ไขมัน (%)	6.70	7.07	7.54	8.09	8.56
เยื่อใย (%)	3.01	3.83	4.64	5.45	6.27
ไลซีน (%)	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00
เมทไธโอนีน+ซิสทีน (%)	0.65	0.63	0.60	0.61	0.60
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	3,202.59	3,200.43	3,201.40	3,202.67	3,202.93
แคลเซียม (%)	0.82	0.80	0.82	0.83	0.80
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้(%)	0.36	0.36	0.35	0.38	0.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ส่วนประกอบทางเคมีของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

ส่วนประกอบทางโภชนาของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ใช้ในการทดลองวิเคราะห์ได้จากห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน เชื้อใย เถ้า แคลเซียม ฟอสฟอรัส และไนโตรเจนฟรีเอคแทรกซ์เท่ากับ 10.90 16.44 0.45 16.93 6.44 0.59 0.54 และ 50.64 ตามลำดับ และมีพลังงานรวม 3,815.60 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 4.1 แสดงส่วนประกอบทางโภชนาของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลอง

โภชนา (เปอร์เซ็นต์)	กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน
วัตถุแห้ง	90.90
ความชื้น	9.10
โปรตีน	16.44
ไขมัน	0.45
เชื้อใย	16.93
เถ้า	6.44
แคลเซียม	0.59
ฟอสฟอรัส	0.54
ไนโตรเจนฟรีเอคแทรกซ์	50.64
พลังงานรวม (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	3,815.60

4.2 การศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

จากการศึกษาพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพดชนิดละ 50 เปอร์เซ็นต์ ได้ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,772.62 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏในไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพด

ไก่ (ตัวที่)	พลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)
1	1,944.90
2	1,651.15
3	1,754.32
4	1,597.17
5	1,925.40
6	1,848.64
7	1,830.81
8	1,721.10
9	1,833.09
10	1,619.95
เฉลี่ย	1,772.62

4.3 การศึกษาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม

ผลการศึกษาโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ผสมกับแป้งข้าวโพดระดับ 45 50.5 และ 56 เปอร์เซ็นต์ และเคซีนระดับ 11 5.5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 74.36 69.74 และ 61.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของไก่ที่ได้รับอาหารผสมในกลุ่มแรกจะทำให้ระดับการใช้ประโยชน์ปรากฏของโปรตีนมีค่าสูงสุด และต่ำสุดเมื่อไม่ได้ใช้เคซีนเลย โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ผลการศึกษาพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏมีค่าเท่ากับ 2,147.14 2,213.06 และ 1,874.29 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ผลการศึกษาพบว่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพด และเคซีนแต่ละระดับ

โภชนะ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	SEM ¹	P-Value
โปรตีน (%)	74.357 ^a	69.738 ^b	61.882 ^c	0.83	0.0001
พลังงาน (Kcal/Kg)	2,147.14	2,213.06	1,874.29	54.95	0.0550

¹Standard error of the mean

^{a,c}ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

4.4 การศึกษาการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ

ผลของอาหารที่มีต่อน้ำหนักตัว

น้ำหนักตัวของไก่ตลอดการทดลองอายุ 3 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 755.05 729.49 718.34 662.07 และ 588.68 กรัมต่อตัวตามลำดับ ปรากฏว่าน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ(P>0.05) และน้ำหนักตัวของไก่เนื้อมีแนวโน้มที่ลดลงเมื่อมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มสูงขึ้น และมีน้ำหนักตัวต่ำสุดที่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) กับกลุ่มทดลองอื่นๆ ดังตารางที่ 4.4

น้ำหนักตัวที่อายุ 6 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,710.83 1,728.15 1,720.07 1,674.72 และ 1,465.12 กรัมต่อตัวตามลำดับ ปรากฏว่าน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มไม่แตกต่างกันทางสถิติ(P>0.05) กับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารทำให้ไก่เนื้อมีน้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารกลุ่มอื่นๆ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

น้ำหนักตัวที่อายุ 7 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,899.84 1,982.45 1,927.42 1858.17 และ 1766.46 กรัมต่อตัวตามลำดับ ปรากฏว่าน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่สูงขึ้นทำให้มีน้ำหนักตัวลดลงและมี

น้ำหนักตัวต่ำสุดที่ระดับการใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตารางที่ 4.4

ผลของอาหารที่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อตลอดการทดลองในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารไก่เนื้อมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 708.05 682.49 671.34 615.07 และ 541.68 กรัมต่อตัว ตามลำดับ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มและกลุ่มได้รับระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่เมื่อใช้ในระดับที่สูงขึ้นจะให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมีค่าเฉลี่ยลดลง และต่ำสุดที่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ดังแสดงในตารางที่ 4.4

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ ของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 955.27 998.66 1,001.72 1,012.65 และ 876.45 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับ ปรากฏว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และที่ระดับการใช้ที่ 40 เปอร์เซ็นต์จะให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำกว่าระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 189.01 254.30 207.34 183.41 และ 301.34 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ปรากฏว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ นั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์นั้น น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อรวม 0-6 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0, 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,663.83 1,681.15 1,673.07 1,627.72 และ 1,418.12 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ปรากฏว่าน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ นั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ทำให้

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมีค่าต่ำสุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อตลอดการทดลอง 0-7 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,852.84 1,935.69 1,880.42 1,811.17 และ 1,719.46 กรัมต่อตัวตามลำดับ ปรากฏว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำกว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารกลุ่มอื่นๆ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ผลของอาหารที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตของไก่เนื้อพบว่าช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 33.72 32.50 31.97 29.29 และ 25.80 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ปรากฏว่าอัตราการเจริญเติบโตของไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดที่ใช้สูงขึ้นไปมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตมีแนวโน้มลดลง และต่ำสุดที่ระดับการใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงใน ตารางที่ 4.4

อัตราการเจริญเติบโตของไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 45.49 48.38 47.70 48.22 และ 41.49 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ปรากฏว่าอัตราการเจริญเติบโตของไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารที่อัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

อัตราการเจริญเติบโตของไก่เนื้อช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 27.00 36.33 29.62 26.21 และ 43.05 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ปรากฏว่าอัตราการเจริญเติบโตของไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารจะทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ดังแสดงในตารางที่ 4.4 สำหรับการใช้น้ำเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการผลิตโตเฉลี่ย 0-6 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการผลิตโตเฉลี่ย 39.62 40.03 39.84 38.76 และ 33.77 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ปรากฏว่าอัตราการผลิตโตของไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการผลิตโตสูงสุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

อัตราการผลิตโตเฉลี่ย 0-7 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการผลิตโตเฉลี่ย 37.81 39.50 38.38 36.96 และ 35.09 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งปรากฏว่าอัตราการผลิตโตของไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P>0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการผลิตโตต่ำสุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ผลของอาหารที่มีผลต่อปริมาณการกินอาหารในแต่ละช่วงอายุ

ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารในทุกช่วงอายุ พบว่าในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ปรากฏว่า ปริมาณอาหารของไก่ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 964.90 1000.85 1036.56 1017.62 และ 920.10 กรัมต่อตัว ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) แต่ปริมาณการกินอาหารของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินอาหารสูงขึ้นแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญดังแสดงในตาราง ที่ 4.4

ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ จากการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารกินเฉลี่ย 2,645.01 2,738.33 2,821.20 2,839.45 และ 2,763.17 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ผลปรากฏว่าปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีการกินอาหารต่ำที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ปริมาณอาหารที่กินช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์ ของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย 822.11 993.05 1,006.97 1,015.98 และ 1,055.45 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ปรากฏว่าปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ปริมาณอาหารที่กินรวม 0-6 สัปดาห์ ของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย 3,609.91 3,739.17 3,857.76

3,857.07 และ 3,883.25 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ปรากฏว่าปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารมีปริมาณอาหารที่กินสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ปริมาณอาหารที่กินรวม 0-7 สัปดาห์ ของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย 4,432.02 4,732.22 4,864.72 4,873.04 และ 4,738.72 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ปรากฏว่าปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ผลของอาหารที่มีต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร

ประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อ ในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ จากการที่ไก่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหาร 1.36 1.47 1.54 1.66 และ 1.70 ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับ และมีแนวโน้มว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงขึ้นจะทำให้ค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงขึ้นตามไปด้วย และมีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงสุดที่ระดับการใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหาร 2.78 2.70 2.82 2.81 และ 3.16 ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุดในกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการใช้อาหารกับไก่เนื้อกลุ่มอื่นๆ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหาร 4.46 3.98 5.07 5.77 และ 3.67 ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ กับ 40 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และมีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อใน

เมล็ดปาล์มระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ประสิทธิภาพการใช้อาหารระยะ 0-6 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหาร 2.17 2.23 2.31 2.37 และ 2.60 ตามลำดับ ปรากฏว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่เมื่อมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงขึ้นทำให้ค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงขึ้นด้วย และสูงที่สุดเมื่อใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงใน ตารางที่ 4.4

ประสิทธิภาพการใช้อาหารระยะ 0-7 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหาร 2.39 2.45 2.59 2.69 และ 2.76 ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงขึ้นทำให้ค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารค่อยลง และสูงที่สุดที่ระดับการใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

อัตราการเลี้ยงรอด

อัตราการเลี้ยงรอดคำนวณเมื่อสิ้นสุด 3 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการเลี้ยงรอด 99.0 98.0 96.5 97.0 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 4.4

อัตราการเลี้ยงรอดคำนวณเมื่อสิ้นสุด 6 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการเลี้ยงรอด 96.0 92.5 90.5 94.0 และ 95.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

อัตราการเลี้ยงรอดคำนวณเมื่อสิ้นสุด 7 สัปดาห์ จากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการเลี้ยงรอด 94.0 92.5 90.5 92.0 และ 95.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มของน้ำหนักตัว

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มของน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 7 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 19.49 19.78 20.86 21.48 และ 22.40 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยการศึกษพบว่าต้นทุนค่าอาหารไม่ต่างกันมากนัก อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่ได้รับระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และเมื่อมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับที่สูงขึ้นทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวมีแนวโน้มสูงขึ้นด้วย และมีค่าสูงสุดที่ระดับการใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังตารางที่ 4.4

ดัชนีสมรรถนะการผลิต

ดัชนีสมรรถนะการผลิตคำนวณเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง 7 สัปดาห์ จากการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ไก่ทดลองมีดัชนีสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 152.54 154.65 139.15 129.97 และ 124.33 ตามลำดับ โดยดัชนีสมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับดัชนีสมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีดัชนีสมรรถนะการผลิตต่ำกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ผลของอาหารที่มีอิทธิพลต่อลักษณะซากของไก่เนื้อ

น้ำหนักไก่ที่ถอนขนแล้ว

เปอร์เซ็นต์ซากไก่ที่ถอนขนแล้วจากการเลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ พบว่าน้ำหนักไก่ที่ถอนขนแล้วมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 92.17 91.76 90.75 91.68 และ 90.46 ตามลำดับ โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไก่ที่ถอนขนแล้วจากการได้รับอาหารที่ไม่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับเปอร์เซ็นต์ไก่ที่ถอนขนแล้วจากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่ที่ถอนขนแล้วจากการได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ซากของไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหารมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิดของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับต่างๆในสูตรอาหาร

ลักษณะที่ศึกษา	ระดับของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)					SEM ¹	P- Value
	0	10	20	30	40		
น้ำหนักตัว (กรัม)							
อายุ 3 สัปดาห์	755.05 ⁿ	729.49 ^{nv}	718.34 ^a	662.07 ⁿ	588.68 ^d	18.76	0.0001
อายุ 6 สัปดาห์	1,710.83 ⁿ	1,728.15 ⁿ	1,720.07 ⁿ	1,674.72 ⁿ	1,465.12 ^b	52.37	0.0001
อายุ 7 สัปดาห์	1,899.84 ^{nv}	1,982.45 ⁿ	1,927.42 ^{nv}	1,858.17 ^{nv}	1,766.46 ⁿ	77.26	0.0112
น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว)							
อายุ 0-3 สัปดาห์	708.05 ⁿ	682.49 ^{nv}	671.34 ^a	615.07 ⁿ	514.68 ^d	18.89	0.0001
อายุ 3-6 สัปดาห์	955.27 ^{nv}	998.66 ⁿ	1,001.72 ⁿ	1,012.65 ⁿ	876.45 ^b	56.17	0.0073
อายุ 6-7 สัปดาห์	189.01 ^a	254.30 ^{nv}	207.34 ^b	183.41 ^a	301.34 ⁿ	59.58	0.0412
อายุ 0-6 สัปดาห์	1,663.83 ⁿ	1,681.15 ⁿ	1,673.07 ⁿ	1,627.72 ⁿ	1,418.12 ^b	52.17	0.0001
อายุ 0-7 สัปดาห์	1,852.84 ⁿ	1,935.44 ⁿ	1,880.42 ⁿ	1,811.17 ^{nv}	1,719.46 ^b	88.73	0.0197
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)							
อายุ 0-3 สัปดาห์	33.72 ⁿ	32.50 ^{nv}	31.97 ^a	29.29 ⁿ	25.79 ^b	0.90	0.0001
อายุ 3-6 สัปดาห์	45.49 ⁿ	48.38 ⁿ	47.70 ⁿ	48.22 ⁿ	41.49 ^b	2.43	0.0066
อายุ 6-7 สัปดาห์	27.00 ^b	36.33 ^{nv}	29.62 ^b	26.21 ^b	43.05 ⁿ	8.58	0.0413
อายุ 0-6 สัปดาห์	39.62 ⁿ	40.03 ⁿ	39.84 ⁿ	38.76 ⁿ	33.77 ^b	1.24	0.0001
อายุ 0-7 สัปดาห์	37.81 ⁿ	39.50 ⁿ	38.38 ⁿ	36.96 ^{nv}	35.09 ^b	1.67	0.0195

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	ระดับของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)						SEM ¹	P- Value
	0	10	20	30	40			
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว)	อายุ 0-3 สัปดาห์	964.90 ^{mn}	1,000.85 ^{nv}	1,036.56 ⁿ	1,017.62 ⁿ	920.10 ⁿ	29.20	0.0014
	อายุ 3-6 สัปดาห์	2,645.01	2,738.33	2,821.20	2,839.45	2,763.17	76.13	0.0532
	อายุ 6-7 สัปดาห์	822.11 ^v	993.05 ⁿ	1,006.97 ⁿ	1,015.98 ⁿ	1,055.45 ⁿ	71.02	0.0015
	อายุ 0-6 สัปดาห์	3,609.91 ⁿ	3,739.17 ^{nv}	3,857.76 ⁿ	3,857.07 ⁿ	3,683.25 ^{mn}	73.09	0.0011
	อายุ 0-7 สัปดาห์	4,432.02 ^v	4,732.22 ⁿ	4,864.72 ⁿ	4,873.04 ⁿ	4,738.72 ⁿ	109.16	0.0003
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	อายุ 0-3 สัปดาห์	1.36 ^d	1.47 ⁿ	1.54 ^v	1.66 ⁿ	1.70 ⁿ	0.03	0.0001
	อายุ 3-6 สัปดาห์	2.78 ^v	2.70 ^v	2.82 ^v	2.81 ^v	3.16 ⁿ	0.13	0.0014
	อายุ 6-7 สัปดาห์	4.46 ^{nv}	3.98 ^v	5.07 ^{nv}	5.77 ⁿ	3.67 ^v	0.80	0.0415
	อายุ 0-6 สัปดาห์	2.17 ^d	2.23 ^{nv}	2.31 ^{mn}	2.37 ^v	2.60 ⁿ	0.06	0.0001
	อายุ 0-7 สัปดาห์	2.39 ⁿ	2.45 ⁿ	2.59 ^v	2.69 ^{nv}	2.76 ⁿ	0.09	0.0001
อัตราการเลี้ยงรอด	อายุ 3 สัปดาห์	99	98	96.5	97	97.5	2.30	0.5479
	อายุ 6 สัปดาห์	96	92.5	90.5	94	95.5	2.82	0.0853
	อายุ 7 สัปดาห์	94	92.5	90.5	92	95	3.62	0.4814

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	ระดับของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)					P-Value	
	0	10	20	30	40		SEM ¹
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว (บาท/กก.)	19.49 ⁿ	19.78 ⁿ	20.86 ⁿ	21.48 ^{ns}	22.40 ⁿ	0.75	0.0001
ดัชนีสมรรถนะการผลิตอายุ 7 สัปดาห์	152.54 ⁿ	154.63 ⁿ	139.15 ^{ns}	129.97 ⁿ	124.33 ⁿ	12.67	0.0075

¹Standard error of the mean^{ns} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ขนและเลือด

เปอร์เซ็นต์ขนและเลือดของไก่เนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีเปอร์เซ็นต์ขนและเลือดเฉลี่ย 7.68 8.24 9.26 8.32 และ 9.55 ตามลำดับ โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์ขนและเลือดของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มกับไก่เนื้อที่เลี้ยงด้วยกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีเปอร์เซ็นต์ขนและเลือดมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าไก่เนื้อที่เลี้ยงโดยไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังตารางที่ 4.5

น้ำหนักไก่ตอนขนและควักเครื่องใน

น้ำหนักไก่ตอนขนและควักเครื่องในออกจากไก่เนื้อที่เลี้ยงด้วยกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าเฉลี่ย 81.24 79.79 80.02 79.53 และ 78.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ไก่ตอนขนและควักเครื่องในออกของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร จะทำให้มีเปอร์เซ็นต์ไก่ตอนขนและควักเครื่องในต่ำกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.5

หัว คอ แข้ง และตีนไก่

เปอร์เซ็นต์หัว คอ แข้ง และตีนไก่ ของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 10.78 10.22 10.74 11.03 และ 11.09 ตามลำดับ ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.5

เครื่องในที่กินได้

เปอร์เซ็นต์เครื่องในที่กินได้ของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าเฉลี่ย 3.23 3.32 3.51 3.88 และ 4.27 ตามลำดับ ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์เครื่องในที่กินได้ของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารจะทำให้มีเปอร์เซ็นต์ของเครื่องในที่กินได้สูงกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม โดยมีความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไขมันช่องท้อง

เปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าเฉลี่ย 1.53 1.49 1.18 1.19 และ 0.60 ตามลำดับ ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องของไก่ที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารทำให้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องต่ำสุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ปีก

เปอร์เซ็นต์ปีกของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเฉลี่ย 12.67 12.82 12.80 13.77 และ 13.40 ตามลำดับ ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มและไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีเปอร์เซ็นต์ปีกสูงสุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.5

เนื้อทั้งหมด

เปอร์เซ็นต์เนื้อทั้งหมดของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเฉลี่ย 44.05 45.04 45.85 45.68 และ 45.80 ตามลำดับ ซึ่งปรากฏว่าทุกระดับของการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.5

กระดูกทั้งหมด

เปอร์เซ็นต์กระดูกทั้งหมดของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเฉลี่ย 32.88 31.58 32.51 31.62 และ 32.46 ตามลำดับ ปรากฏว่าทุกระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.8

หนังทั้งหมด

เปอร์เซ็นต์หนังทั้งหมดของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเฉลี่ย 9.39 9.89 8.63 8.21 และ 7.85 ตามลำดับ ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์หนังทั้งหมดของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มและไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และเปอร์เซ็นต์หนัง

ทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงเมื่อมีการใช้ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มสูงขึ้น โดยเปอร์เซ็นต์หนังทั้งหมดต่ำกว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำสุดที่ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ผลของอาหารที่มีอิทธิพลต่อโภชนะในซาก

วัตถุแห้ง

ผลการศึกษาวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 25.42 24.75 25.24 25.14 และ 25.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งแต่ละกลุ่มพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ผลการศึกษาวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 25.21 24.85 25.30 25.61 และ 25.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งแต่ละกลุ่มพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ผลการศึกษาวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อกระดูกเพศ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 25.32 24.80 25.27 25.37 และ 25.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

โปรตีน

ผลการศึกษาโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 22.77 21.48 23.24 23.42 และ 22.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ผลการศึกษาโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าเท่ากับ 24.06 22.37 22.34 23.39 และ 21.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ผลการศึกษาโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อกระดูกเพศ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 23.42 21.92 22.79 23.41 และ 22.32 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่าระดับการใช้กากเนื้อในระดับ 10 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้

เปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 และ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ไขมัน

ผลการศึกษาไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 2.31 1.80 1.81 1.78 และ 1.37 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่าที่ระดับการใช้กากเนื้อในระดับ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำสุดที่ระดับการใช้ที่ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ผลการศึกษาไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 1.81 1.69 1.49 1.49 และ 1.57 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ผลการศึกษาไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 2.06 1.75 1.65 1.63 และ 1.47 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพซาก

	ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)						SEM	P-Value
	0	10	20	30	40			
น้ำหนักมีชีวิต(กก.)	1.92	2.03	1.97	1.82	1.67			
น้ำหนักไก่ก่อนขนแล้ว(%) ¹	92.17 ⁿ	91.76 ^{n,v}	90.74 ^{vn}	91.68 ^{nvvn}	90.46 ⁿ		0.80	0.0351
น้ำหนักขนและเลือด(%) ¹	7.68 ⁿ	8.24 ^{vn}	9.26 ^{nv}	8.32 ^{vn}	9.45 ⁿ		0.75	0.0174
น้ำหนักไก่ก่อนขนและควักเครื่องใน(%) ¹	81.24 ⁿ	79.79 ^{nv}	80.09 ^{nv}	79.53 ^v	78.69 ^v		1.03	0.0290
หัว คอ แข็ง และ ตีนไก่ (%) ¹	10.78	10.22	10.74	11.03	11.09		0.53	0.1580
เครื่องในที่กินได้ (%) ¹	3.23 ⁿ	3.32 ^{vn}	3.51 ^{vn}	3.88 ^{nv}	4.27 ⁿ		0.42	0.0089
ไขมันช่องท้อง (%) ¹	1.53 ⁿ	1.49 ⁿ	1.18 ⁿ	1.19 ⁿ	0.60 ^v		0.27	0.0006
ซากอุ่น (%) ¹	71.83	71.43	71.42	72.29	69.16		1.02	0.4955
ซากเย็น (กิโกรัม)	1.38 ^{nv}	1.45 ⁿ	1.39 ^{nv}	1.28 ^v	1.15 ⁿ		0.07	0.0002
ซากเย็น (%) ¹	71.74	71.29	70.45	70.11	68.96		1.31	0.0508
ปีก (%) ²	12.67 ^v	12.82 ^v	12.79 ^v	13.77 ⁿ	13.40 ^{nv}		0.59	0.0045
เนื้อทั้งหมด (%) ²	44.05	45.04	45.85	45.68	45.80		1.46	0.3708
กระดูกทั้งหมด (%) ²	32.88	31.58	32.51	31.62	32.46		1.37	0.4932
หนัง (%) ²	9.39 ^{nv}	9.89 ⁿ	8.63 ^{nv}	8.21 ^{vn}	7.85 ⁿ		0.87	0.0210

^{n,v} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

¹ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักก่อนฆ่า ² คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซากเย็น

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์โคชเนในซาก

	ระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)					SEM ¹	P-Value
	0	10	20	30	40		
วัตถุแห้ง(%)							
ผู้	25.42	24.75	25.24	25.14	25.19	0.82	0.9019
เมีย	25.21	24.85	25.30	25.61	25.91	0.82	0.4108
เฉลี่ย	25.32	24.80	25.27	25.37	25.55	0.59	0.4311
โปรตีน(%)							
ผู้	22.77	21.48	23.24	23.42	22.72	1.10	0.1199
เมีย	24.06	22.37	22.34	23.39	21.92 ⁴	1.43	0.1112
เฉลี่ย	23.42 ⁿ	21.92 ⁿ	22.79 ^{nv}	23.41 ⁿ	22.32 ^v	0.68	0.0163
ไขมัน(%)							
ผู้	2.31 ⁿ	1.80 ^{nv}	1.81 ^{nv}	1.78 ^{nv}	1.37 ⁿ	0.41	0.0419
เมีย	1.81	1.69	1.49	1.49	1.57	0.38	0.6655
เฉลี่ย	2.06	1.75	1.65	1.63	1.47	0.27	0.0645

¹ Standard error of the mean

ⁿ ตัวอักษรที่ต่างกันบนบรรทัดเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ผลของระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มต่อการย่อยได้ของโภชนะในอาหารผสม

พลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏ

ผลการศึกษาพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏใก่เนื้ออายุ 0-3 สัปดาห์ ที่ทำการศึกษาใน สัปดาห์ที่ 3 พบว่าใก่ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 3,415.15 3,546.50 3,279.84 3,202.10 และ 3,123.62 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยที่กลุ่มที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อเพิ่มระดับการใช้สูงขึ้นมีแนวโน้มที่ทำให้ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏลดลง และต่ำสุดที่ระดับการใช้ที่ 40 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษาพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏใก่เนื้ออายุ 3-6 สัปดาห์ ที่ได้ศึกษาในสัปดาห์ที่ 6 พบว่าใก่ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีค่าเท่ากับ 3,473.67 3,639.00 3,328.97 3,285.84 และ 3,207.45 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษาพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏใก่เนื้ออายุ 6-7 สัปดาห์ ที่ได้ศึกษาในสัปดาห์ที่ 7 พบว่าใก่ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 3,486.44 3,652.75 3,414.04 3,409.43 และ 3,263.89 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

โปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏ

ผลการศึกษาโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏใก่เนื้ออายุ 0-3 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 53.51 60.23 62.35 48.80 และ 49.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษาโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏใก่เนื้ออายุ 3-6 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 53.55 67.68 56.09 64.73 และ 46.17 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่าโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยกลุ่มที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มเท่ากับ 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์นั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และกลุ่มที่ได้ 40 เปอร์เซ็นต์ มีค่าโปรตีนใช้ไม่ต่ำกว่าครึ่งอื่น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ปรากฏต่ำสุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับกลุ่มที่ไม่ได้รับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษาโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏในเนื้ออายุ 6-7 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 47.08 66.98 55.24 54.35 และ 41.01 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่าโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

การย่อยได้ของไขมัน

ผลการศึกษากการย่อยได้ของไขมันของไก่เนื้ออายุ 0-3 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 87.76 95.11 95.46 97.14 และ 99.08 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า การย่อยได้ของไขมันของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการย่อยได้ของไขมันในไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับมีค่ามากกว่าการย่อยได้ของไขมันที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และค่าการย่อยได้ของไขมันมีค่าสูงสุดที่ระดับการใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษากการย่อยได้ของไขมันของไก่เนื้ออายุ 3-6 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 84.73 94.93 88.11 94.04 และ 97.37 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า การย่อยได้ของไขมันซึ่งมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ มีการย่อยได้ของไขมันมากกว่ากลุ่มอื่นโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษากการย่อยได้ของไขมันของไก่เนื้ออายุ 6-7 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 85.63 94.00 94.75 94.56 และ 95.71 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับทำให้การย่อยได้ของไขมันสูงกว่าไม่ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

การย่อยได้ของวัตถุแห้ง

ผลการศึกษากการย่อยได้ของวัตถุแห้งของไก่เนื้ออายุ 0-3 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 71.55 72.83 67.06 62.90 และ 62.30 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มสูงขึ้นทำให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งมีแนวโน้มลดลง และมีค่าต่ำสุดที่ระดับการใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษาการย่อยได้ของวัตถุดิบของไก่เนื้ออายุ 3-6 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 70.88 75.44 68.88 70.38 และ 65.39 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า การย่อยได้ของวัตถุดิบในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ผลการศึกษาการย่อยได้ของวัตถุดิบของไก่เนื้ออายุ 6-7 สัปดาห์ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 0 10 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 74.21 80.02 72.76 70.64 และ 68.62 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า การย่อยได้ของวัตถุดิบในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.7



ตารางที่ 4.7 แสดงผลการใช้ประโยชน์ของโภชนะในอาหารทดลอง (dry matter basis)

โภชนะ	ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)						SEM	P-Value
	0	10	20	30	40			
พลังงาน (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)								
0-3 สัปดาห์	3,415.15 ^{1a}	3,546.50 ⁿ	3,279.84 ^{3m}	3,202.10 ^{3m}	3,123.62 ⁿ	175.20	0.0202	
3-6 สัปดาห์	3,473.67	3,639.32	3,328.94	3,285.84	3,207.45	200.89	0.0515	
6-7 สัปดาห์	3,486.44	3,652.75	3,414.06	3,409.43	3,263.89	176.50	0.1125	
โปรตีน (%)								
0-3 สัปดาห์	53.51	60.23	62.35	48.80	49.21	8.65	0.0974	
3-6 สัปดาห์	53.55 ⁿ	67.68 ⁿ	56.09 ^{3m}	64.73 ^{3m}	46.17 ⁿ	6.87	0.0021	
6-7 สัปดาห์	47.08	66.98	52.24	54.35	41.01	11.52	0.0605	
การย่อยได้ของไขมัน (%)								
0-3 สัปดาห์	87.76 ⁿ	95.11 ^v	95.46 ^v	97.14 ^{nv}	99.08 ⁿ	1.55	0.0001	
3-6 สัปดาห์	84.73 ⁿ	94.93 ^{nv}	88.11 ^{3m}	94.04 ^{nv}	97.37 ⁿ	4.58	0.0236	
6-7 สัปดาห์	85.63 ^v	94.00 ⁿ	94.75 ⁿ	94.56 ⁿ	95.71 ⁿ	2.65	0.0004	
การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (%)								
0-3 สัปดาห์	71.55 ^{nv}	72.83 ⁿ	67.06 ^{nv}	62.90 ⁿ	62.30 ⁿ	3.74	0.0015	
3-6 สัปดาห์	70.88	75.44	68.88	70.38	65.39	4.62	0.0716	
6-7 สัปดาห์	74.21	80.02	72.76	70.64	68.62	5.45	0.0930	

^{nv} ค่าอักษรที่ต่างกัน ในแนวอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

คุณค่าทางโภชนาของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนไขมัน เยื่อใย และไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกซ์ เท่ากับ 16.44 0.45 16.93 และ 50.64 ตามลำดับมีพลังงานรวม 3815.60 กิโลแคลอรี / กิโลกรัม ซึ่งระดับของโปรตีนใกล้เคียงกับยุทธนา สิริวัจนนุกูล และสมเกียรติ ทองรักษ์ (2532) รายงานว่ามีโปรตีน 16.63 เปอร์เซ็นต์ แต่มีระดับไขมันต่ำกว่า คือ 14.55 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของประพจน์ มลิวัดย์ (2543) ปรากฏว่ามีโปรตีนใกล้เคียงกันคือ 15.59 เปอร์เซ็นต์ แต่การทดลองนี้ระดับของไขมันและพลังงานรวมต่ำกว่ารายงานของประพจน์ มลิวัดย์ (2543) คือไขมัน 15.17 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงานรวม 5,046 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ Yeong (1981) ปรากฏว่ามีโปรตีน ไขมัน และพลังงานใกล้เคียงกัน คือ 16.00, 0.80 และ 3,728 กิโลแคลอรี / กิโลกรัม แต่โปรตีนที่ได้จากการทดลองมีค่ามากกว่ารายงานของเสาวนิต ฐประเสริฐ และคณะ (2530) และวินัย ประลมภ์กาญจน์ และคณะ (2526) ที่รายงานว่ามีโปรตีน 15.31 และ 13.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ระดับของโภชนาที่ต่างกันนี้น่าจะมาจากกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ได้ผ่านกระบวนการสกัดน้ำมันที่แตกต่างกัน และประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดน้ำมัน จึงทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมัน และพลังงานรวมของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าต่ำกว่ารายงานอื่นๆ

ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มผสมแป้งข้าวโพดชนิดละ 50 เปอร์เซ็นต์ ได้ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,772.62 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 40 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับแป้งข้าวโพดระดับ 45 50.5 และ 56 เปอร์เซ็นต์ และเคซีนระดับ 11 5.5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ และมีฟรอมิกซ์ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,147.14 2,213.06 และ 1,874.29 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของเคซีนมีค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏสูงกว่าค่าของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ไม่มีส่วนผสมของเคซีน ซึ่งสาเหตุน่าจะมาจากระดับโภชนาของโปรตีน ไวตามิน และแร่ธาตุ โดยสุธา วัฒนสิทธิ์ และคณะ(2534) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีเยื่อใยสูงทำให้ระดับพลังงานในอาหารต่ำลงจะทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง และอุทัย คันโร(2529) รายงานว่าระดับของโปรตีน ไวตามิน และแร่ธาตุในสูตรอาหารนั้นต้องมีความเพียงพอกับความต้องการของสัตว์ถึงแม้ว่าไวตามินและแร่ธาตุสัตว์ต้องการในปริมาณน้อยแต่จำเป็นต้องมีในสูตรอาหาร เพราะมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ที่ได้จากการทดลองมีค่าต่ำกว่ารายงานของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oluyemi *et al.* (1976) Nwokolo *et al.* (1977) Onwudike (1986a) ซึ่งรายงานว่ามีพลังงานใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 2,740 2,796 และ 2,641 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งสาเหตุน่าจะมาจากแหล่งที่มาของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่แตกต่างกัน และกระบวนการสกัดน้ำมันที่ต่างกันจึงทำให้ค่าพลังงานใช้ประโยชน์แตกต่างกัน

ผลการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงผลกระทบที่มีต่อสมรรถภาพการผลิตโดยในระยะไก่อเล็ก (0-3 สัปดาห์) นั้น ปริมาณอาหารที่กินของการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 และ 40 เปอร์เซ็นต์นั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับ Ahmad (1988) และ Yeong (1982) ซึ่งรายงานว่ารระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มไม่ควรใช้เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ และสอดคล้องกับ Osei and Amo (1987) รายงานการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับน้อยกว่า 12.5 เปอร์เซ็นต์ไม่มีผลกระทบการปริมาณอาหารที่กิน และ Mohd (1982) รายงานการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มต่ำสุดจะไม่มีผลกับปริมาณอาหารที่กิน และเมื่อใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมากที่สุดจะทำให้ปริมาณอาหารที่กินน้อยที่สุด และจากการทดลองเลือกใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ปรากฏว่าปริมาณอาหารที่กินสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Yeong (1982) ซึ่งรายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 20 เปอร์เซ็นต์จะทำให้ปริมาณอาหารที่กินสูงขึ้น

ปริมาณอาหารที่กินของไก่ใหญ่ (3-6 สัปดาห์) ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มปรากฏว่าระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ใช้จำนวนถึงระดับ 40 เปอร์เซ็นต์นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และปริมาณอาหารที่กินของไก่ใหญ่ (6-7 สัปดาห์) ปรากฏว่าไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับมีปริมาณอาหารที่กินเพิ่มสูงขึ้นโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P<0.01$) กับกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งสอดคล้องกับวินัย ประลมภ์กาญจน์และคณะ (2526) ซึ่งรายงานว่าในไก่ใหญ่ (4-8 สัปดาห์) สามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มได้ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ และ Onwudike (1986b) รายงานว่าระดับที่เหมาะสมในการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มคือ 38 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาตลอดทั้งการทดลองจากการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับต่างๆ ผลปรากฏว่าปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อ (0-7 สัปดาห์) ที่ได้รับอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับมีปริมาณอาหารที่กินสูงกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหาร สาเหตุมาจากที่ระยะไก่อเล็กปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อ ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับกากเนื้อเมล็ดปาล์ม ฉะนั้นเมื่อคิดปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดจึงทำให้การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับมีปริมาณอาหารที่กินสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ซึ่งสอดคล้องกับ Yeong (1982) รายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารทำให้ปริมาณอาหารที่กินสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มซึ่งสาเหตุการกินอาหารมากขึ้นมาจากที่กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีระดับของเชื้อไขสูง (16.93 เปอร์เซ็นต์) จึงมีผลทำให้ปริมาณเชื้อไขในสูตรอาหารสูงขึ้นด้วย เสาวนิต คุปประเสริฐ และคณะ (2541) รายงานว่าไก่จะกินอาหารเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณในการเพิ่มของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ผสมในอาหาร

Shires *et al.* (1987) ได้รายงานไว้ว่าไก่ที่มีอายุน้อยจะมีประสิทธิภาพการทำงานของระบบทางเดินอาหารไม่ดีพอ และอัตราการไหลผ่านของอาหารเร็วกว่าไก่ที่มีอายุมากขึ้น ซึ่งอัตราการไหลผ่านของอาหารเร็วขึ้น ทำให้อาหารมีเวลาอยู่ในทางระบบเดินอาหารน้อย ทำให้การย่อยได้และการดูดซึมไม่สมบูรณ์ สัตว์จึงต้องกินอาหารมากขึ้น ส่วนในการทดลองนี้ในไก่ใหญ่ (3-6 สัปดาห์) ระบบทางเดินอาหารมีการพัฒนาที่ดีขึ้น ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีเชื้อใยสูงได้ดีขึ้น เสาวนิต คูประเสริฐ และคณะ (2541) รายงานว่าจากที่กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีระดับของไขมันรวมต่ำ จึงมีผลทำให้พลังงานรวมต่ำลงด้วย จึงทำให้ไก่ต้องกินอาหารเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ได้รับพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการและอาจจะมาจากสาเหตุเนื่องจากร่างกายไก่ได้รับกรดอะมิโนไม่สมดุล โดยเฉพาะเมทไธโอนีน และไลซีน ถึงแม้ในอาหารจะคำนวณได้เพียงพอแล้วก็ตาม แต่เนื่องจากกากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีเชื้อใยสูงจึงทำให้ร่างกายสัตว์มีการย่อยได้ และดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้น้อยลง (เสาวนิต คูประเสริฐ และคณะ. 2541)

การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหารไก่เล็ก (0 - 3 สัปดาห์) จะมีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลงเมื่อเพิ่มระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหารให้สูงขึ้นมีเพียงระดับการใช้ที่ 10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มเปรียบเทียบ ($P>0.05$) และหากมีการเพิ่มการใช้เป็น 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) สอดคล้องกับ Osei and Amo (1987) รายงานว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นจะลดลงโดยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มตามระดับการเพิ่มขึ้นของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหาร อาจจะมาจากสาเหตุที่ระบบทางเดินอาหารของไก่เล็กยังไม่พัฒนาเต็มที่ทำให้ประสิทธิภาพการย่อย และการใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีเชื้อใยสูงได้น้อย มีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลง ตามระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่เพิ่มขึ้นในอาหาร (Ngoupoyou. 1984)

การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในไก่ใหญ่ (3-6 สัปดาห์) และเมื่อพิจารณาตลอดการเลี้ยง (0-7 สัปดาห์) ปรากฏว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ นั้นไม่มีผลกับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อพิจารณาน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อ (6-7 สัปดาห์) ที่ได้รับกากเนื้อในปาล์มในสูตรอาหารทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับกลุ่มเปรียบเทียบ ทั้งนี้เนื่องจากไก่อายุ 3-6 สัปดาห์ และ 6-7 สัปดาห์ นั้นมีการพัฒนาของระบบทางเดินอาหารที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีเชื้อใยสูงได้ จึงมีผลในการปรับปรุงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของการเลี้ยงตลอดการทดลองด้วย (0-7 สัปดาห์) และมีแนวโน้มว่าไก่ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มต่ำจะทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าไก่ที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงกว่าซึ่งสอดคล้องกับ Nwokolo *et al.* (1977) และ Yeong (1982) ที่รายงานการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในอาหารไก่สามารถใช้ได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และ Onwudike (1986a, c) ได้รายงานว่าหากใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลง จากน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของ

การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ซึ่งไม่มีผลกระทบกับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้อัตราการเจริญเติบโต และน้ำหนักตัวของไก่เนื้อตลอดการทดลอง (0-7 สัปดาห์) ของการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์กับกลุ่มที่ไม่ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มนั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติด้วย

ประสิทธิภาพการใช้อาหารพบว่าในไก่เล็ก (0-3 สัปดาห์) ประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อที่ไม่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มดีที่สุด และประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลงในทุกระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ซึ่งสาเหตุจากที่ไก่เล็กที่ได้รับอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นส่วนผสมมีปริมาณอาหารที่กินมาก แล้วทำให้ไก่กินน้ำมากขึ้นทำให้เกิดการถ่ายเหลวและเมื่ออาหารอยู่ในระบบทางเดินอาหารน้อยทำให้การย่อยได้ และการดูดซึมย่อยลงทำให้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นน้อย จึงทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง ซึ่งสอดคล้องกับวินัย ประถมภ์กาญจน์ และคณะ (2526), Owudike (1986a, c) และ Yeong (1982) ซึ่งรายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับที่สูงขึ้นเพื่อเป็นอาหารไก่เนื้อจะทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง สำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่ใหญ่ (3-6 สัปดาห์) ปรากฏว่าสามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มถึงระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ประสิทธิภาพใช้อาหารนั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มเปรียบเทียบ ($P>0.05$) และประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อ (6-7 สัปดาห์) สามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหารได้สูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารผสมกลุ่มเปรียบเทียบ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งสาเหตุน่าจะมาจากไก่ใหญ่ (3-6 สัปดาห์) และ (6-7 สัปดาห์) มีการพัฒนาของระบบทางเดินอาหารที่ดีขึ้นจึงสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีเชื้อยีสได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Nwokolo *et al.* (1977) ซึ่งรายงานว่าสามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มในระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบกับประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อ

ประสิทธิภาพการใช้อาหารตลอดการทดลองของการเลี้ยงไก่เนื้อ (0-7 สัปดาห์) สามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบ ($P>0.05$) และหากมีการใช้ในระดับที่สูงกว่านี้จะทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลงซึ่งสอดคล้องกับ Ahmad (1988) ซึ่งรายงานระดับการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่เหมาะสมคือ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยให้อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด อุทัย คันโร(2529) และ Yeong (1982) รายงานไม่ควรใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเกิน 15 เปอร์เซ็นต์ Osei and Amo (1987) รายงานว่า การใช้กากเนื้อเมล็ดปาล์มสูงกว่า 12.5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง

การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเพื่อเป็นอาหารไก่เนื้อสามารถใช้ในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ไม่มีผลกระทบกับประสิทธิภาพการใช้อาหาร ซึ่งหากใช้ในระดับที่สูงขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง Yeong (1982) ได้รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีระดับของโปรตีนปานกลางมีอาร์จินีนสูง แต่มีเมทไธโอนีน ทริฟโตเฟน และไลซีนต่ำ โดย สุธา วัฒนสิทธิ์ และวินัย

ประลมกาญจน์ (2539) รายงานว่าปริมาณเชื้อไขที่สูงในอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ทำให้เกิดการขาดกรดอะมิโนจำกัด ถึงแม้ว่าในสูตรจะมีปริมาณเมทไธโอนีนที่เพียงพอกับความต้องการ แต่เนื่องจากปริมาณเชื้อไขในอาหารสูงจึงทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโนต่ำ และจากการหาค่าโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของอาหารที่มีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับต่างๆ ในไก่เนื้ออายุ (3-6 สัปดาห์) ถึงแม้อาหารที่ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์จะมีเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่า แต่ก็ไม่ได้นำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตทั้งหมดเพราะว่าเมื่อพิจารณาจากค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏพบว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่พลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏ ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ซึ่ง Boorman (1980) กล่าวว่าถ้าสัตว์ได้รับพลังงานจากอาหารไม่เพียงพอ จะทำให้การใช้ประโยชน์ของโปรตีนในอาหารและการสะสมโปรตีนระดับต่ำลงทั้งนี้เนื่องจากสัตว์ต้องนำโปรตีนในอาหารไปใช้เปลี่ยนเป็นพลังงานเพื่อให้ได้พลังงานเพียงพอแก่ความต้องการ จึงทำให้การใช้โปรตีนเพื่อการเจริญเติบโตลดลง และถึงแม้การย่อยได้ของไขมันเมื่อมีการเพิ่มระดับการใช้ของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มจะมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้น แต่มาจากการย่อยได้ของไขมันที่เสริมเข้าไป แต่ปริมาณไขมันที่มีในกากเนื้อในเมล็ดปาล์มนั้นย่อยได้ต่ำ จากที่กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีปริมาณของเชื้อไขที่สูง สุธา วัฒนสิทธิ์ และคณะ (2534) เมื่อพิจารณาจากคุณภาพซากปรากฏว่า สามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มถึงระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเย็น และเปอร์เซ็นต์เนื้อทั้งหมด และที่น่าสังเกตคือ เปอร์เซ็นต์ของไขมันช่องท้อง เปอร์เซ็นต์หนัง และเปอร์เซ็นต์ของไขมันที่วิเคราะห์จากเนื้อสันในไก่ปรากฏว่ามีเปอร์เซ็นต์ลดลงตามการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่สูงขึ้น ซึ่งสาเหตุมาจากอาหารที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มสูงจะมีพลังงานใช้ประโยชน์ต่ำลง สังเกตได้จากการทดลองเพื่อศึกษาพลังงานใช้ประโยชน์ของอาหารที่มีส่วนผสมของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม เมื่อใช้ระดับที่มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้พลังงานใช้ประโยชน์มีค่าต่ำลง และต่ำสุดเมื่อใช้ถึงระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้จะมีการเสริมไขมันในสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และทำให้การย่อยได้ของไขมันสูงขึ้น แต่ก็ก็นำไปใช้เป็นพลังงานมากกว่าไปสะสมและไก็ก็ต้องกินอาหารให้มากขึ้นด้วยเพื่อให้ได้พลังงานที่เพียงพอกับความต้องการ (McDonald *et al.*, 1995)

อัตราการเลี้ยงรอดนั้น ปรากฏว่า การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทุกระดับเพื่อเป็นอาหารของไก่เนื้อแต่ละระยะมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับ Ngoupayou (1984) ซึ่งรายงานว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มไม่มีผลกระทบบการเลี้ยงรอด และอีกทั้งไก่เนื้อที่ทดลองครั้งนี้ได้รับอาหารที่มีโปรตีน และพลังงานเท่ากัน และยังมีการจัดการด้านต่างๆ เหมือนกันด้วย

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก จากการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มปรากฏว่าระดับการใช้ 10 เปอร์เซ็นต์มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และหากมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่สูงขึ้นจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักไม่ต่ำกว่าอีกทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงขึ้น เพราะเมื่อมีการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มจะทำให้ไก่เนื้อกินอาหารมากขึ้น แต่มีประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ด้อยกว่าไก่เนื้อที่ไม่ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ซึ่งสอดคล้องกับ Yeong (1982) เสาวนิต คูประเสริฐ และคณะ (2541) ต้นทุนค่าอาหารที่มีส่วนผสมของเนื้อในเมล็ดปาล์มจะแพงกว่าสูตรที่ไม่ใช้ เพราะว่าจะต้องการเสริมไขมัน เพื่อให้ได้พลังงานใช้ประโยชน์ตามความต้องการของไก่เนื้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการใช้กากเนื้อในปาล์มในระดับต่าง ๆ ในสูตรของไก่เนื้อสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ส่วนประกอบทางเคมีของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มโดยมีเปอร์เซ็นต์ของความชื้น วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน เชื้อใย เถ้า แคลเซียม ฟอสฟอรัส และไนโตรเจนฟรีเอคแทรกซ์ เท่ากับ 9.10 90.90 16.44 0.45 16.93 6.44 0.59 0.54 และ 50.64 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีพลังงานรวมเท่ากับ 3,815.60 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

2. ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ศึกษาโดยให้ไก่เนื้อกินอาหารที่มีส่วนผสมของการเนื้อในเมล็ดปาล์มกับแป้งข้าวโพดในสัดส่วนที่เท่ากัน เท่ากับ 1,772.62 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และศึกษาโดยให้ไก่เนื้อกินอาหารที่มีส่วนผสมของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม แป้งข้าวโพด และเคซีนในระดับที่ต่างกัน มีค่าพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏอยู่ในช่วง 1,772.65-2,213.06 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

3. สมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อในไก่เล็ก (0-3 สัปดาห์) ใช้ได้ในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร สำหรับไก่ใหญ่ (3-6 สัปดาห์) ใช้ได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร และในไก่ใหญ่ (6-7 สัปดาห์) ใช้ได้ถึงระดับ 40 เปอร์เซ็นต์

4. คุณภาพซากของไก่เนื้อที่ได้รับกากเนื้อในเมล็ดปาล์มในสูตรอาหาร ระดับการใช้ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลกับคุณภาพซากโดยรวม แต่มีผลให้เปอร์เซ็นต์ของไขมันช่องท้องลดลง และไม่มีผลต่อโกชนะในเนื้อสันใน แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อสันในมีแนวโน้มลดลง

5. การข่อยได้ของโกชนะต่างๆ ของอาหาร ไก่เนื้อที่มีระดับของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ไม่มีผลต่อการข่อยได้ของโกชนะรวมของไก่ในช่วงอายุ 3-6 และ 6-7 สัปดาห์ การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มแต่จะปรับปรุงการใช้ประโยชน์ของโปรตีนและไขมันให้สูงขึ้นได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ซึ่งมีการข่อยได้ต่ำมาประกอบเป็นอาหารสัตว์ควรคำนึงถึงกรดอะมิโนที่จำเป็น ความสมดุล ควรจะใช้ร่วมกับวัตถุดิบแหล่งโปรตีนอื่น และควรจะมีการเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ เช่น เมทาซิโอนีน ไลซีน เพื่อให้ได้ในระดับที่สัตว์ต้องการ ก็จะทำให้การใช้ประโยชน์ได้ผลดีขึ้น

เอกสารนี้จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มควรพิจารณาต้นทุนด้วย ถึงแม้ราคาของกากเนื้อในปาล์มจะมีราคาต่ำกว่าแต่ก็มีข้อจำกัดในการใช้ ซึ่งการใช้ก็ควรพิจารณาความเหมาะสมด้วย

3. กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีระดับการใช้ประโยชน์ของพลังงานค่อนข้างต่ำ ประกอบกับมีระดับของเยื่อใยที่สูง เมื่อนำมาประกอบอาหารสัตว์จึงต้องมีการเติมไขมันในอาหารมากขึ้น จึงทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งหากใช้ร่วมกับวัตถุดิบอาหารชนิดอื่นที่มีเยื่อใยต่ำ ก็จะทำให้สามารถใช้อากเนื้อในเมล็ดปาล์มได้สูงขึ้น และยังลดต้นทุนค่าอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จารุรัตน์ เศรษฐภักดี. 2528. อาหารสัตว์เศรษฐกิจ. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชมรมเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2529. ปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ฐานันดร ศรีวิสุทธิ. 2530. “ผลการใช้กากปาล์มน้ำมันในอาหารแม่สุกรอู้มท้องและเลี้ยงลูก.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ครุณี กอเขา และคณะ. 2542. “การศึกษาชนิดกากปาล์มน้ำมันและการตรวจสอบทางกล้องจุลทรรศน์.” หน้า 276-283. ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 37 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2539. พืชน้ำมัน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทวีศักดิ์ นิยมบัณฑิต. 2543. “ผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันเสริมด้วยกรดอะมิโนและกากน้ำตาลแทนปลายข้าวในอาหารสุกรรุ่น-ขุน.” ว.สงขลานครินทร์. 22(3): 301-309.
- นวรรตน์ ผอบงา. 2544. “การศึกษาการย่อยได้ของกรดอะมิโนในวัตถุดิบแหล่งโปรตีนบางชนิดโดยสัตว์ปีก.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิรนาม. 2544. พืชน้ำมัน. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร. 47(530) : 27-60.
- นิรนาม. 2545. สถานการณ์ไก่เนื้อ. สาสัน ไก่และการเกษตร. 50(6): 34-40.
- นิวัต เมืองแก้ว. 2530. “ผลการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันต่ำสมรรถภาพในการผลิตลูกไก่สาว.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิวัต เมืองแก้ว. 2531. “ผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันระดับต่างๆ ในอาหารและการจำกัดอาหารหลังจากไก่ไข่ให้ไข่สูงสุดต่อการให้ผลผลิตในไก่ไข่”. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นันทนิญ กุลเจริญ. 2544. “เทคนิคการประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของผลพลอยได้จากข้าวในสัตว์ปีก.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประพจน์ มลิวัลย์. 2543. “คุณค่าทางโภชนาการของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันและการใช้ในอาหารไก่กระตัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พรชัย เหลืออภาพงส์. 2522. “ปาล์มน้ำมัน พืชสำคัญของภาคใต้.” ว.สงขลานครินทร์. 1(2): 48-55.

- พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. 2529. หลักการอาหารสัตว์ เล่ม 2 หลักโภชนศาสตร์และการประยุกต์. กรุงเทพฯ: โอเคียนสโตร์.
- ยุทธนา ศิริวิชานุกูล. 2530. “ผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำในอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากของสุกร.” ว.สงขลานครินทร์. 9: 437-443.
- ยุทธนา ศิริวิชานุกูล และสมเกียรติ ทองรักษ์. 2532. “การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันเสริมด้วยกรดอะมิโนสังเคราะห์แทนรำข้าวในอาหารสุกรระยะเจริญเติบโต(20-60 กก.)” ว.สงขลานครินทร์. 11(1): 29-36.
- วินัย ประถมภ์กาญจน์ และคณะ. 2526. “การศึกษาระดับที่เหมาะสมของกากปาล์มน้ำมันในสูตรอาหารไก่กระທ.” ว.สงขลานครินทร์. 5(4): 331-336.
- วินัย ประถมภ์กาญจน์ และคณะ. 2528. “ผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันระดับต่างๆในอาหารสุกรขุน.” ว.สงขลานครินทร์. 7(2): 137-144.
- ศรีสกุล วรจันทร์ และรณชัย สิริไกรพงษ์. 2539. โภชนศาสตร์สัตว์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศรีสกุล วรจันทร์. 2542. ปฏิบัติการทางโภชนศาสตร์สัตว์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2526. “การใช้กากปาล์มน้ำมันในอาหารโคขุน.” ว.สงขลานครินทร์. 7(2): 137-144.
- สมบัติ ศรีจันทร์. 2544. “การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันชนิดหีบและใช้สารเคมีสกัดเป็นอาหารโคเนื้อ.” ว.สัตวบาล. 11(56): 35-41.
- สหชัย ชัยชูลี. 2538. “ผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันระดับต่าง ๆ ในอาหารเป็ด.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชีพ รัตนสาร. 2522. หลักการผลิตสุกร. กรุงเทพฯ: เซ็นทรัลเอ็กซ์เพรสศึกษาการพิมพ์. อ้างโดย วินัย ประถมภ์กาญจน์ และคณะ. 2526. “การศึกษาระดับที่เหมาะสมของกากปาล์มน้ำมันในสูตรอาหารไก่กระທ.” ว.สงขลานครินทร์. 5(4): 331-336.
- สุธา วัฒนสิทธิ์ และวินัย ประถมภ์กาญจน์. 2539. “ผลของการเสริมเมทาไรโอนินในสูตรอาหารที่มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันสำหรับไก่กระທ.” ว.สงขลานครินทร์. 18(2): 177-186.
- สุธา วัฒนสิทธิ์ และเสาวนิต คุประเสริฐ. 2544. “การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันในอาหารสัตว์.” ว.สงขลานครินทร์. 23(ฉบับพิเศษ): 741-752.
- สุธา วัฒนสิทธิ์ และคณะ. 2534. “อิทธิพลของไขมันในสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันสูงต่อการผลิตไก่กระທ.” ว.สงขลานครินทร์. 13(3-4): 195-201.

- สุธา วัฒนสิทธิ์ และคณะ. 2535. "อิทธิพลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อการเจริญเติบโตของไก่กระตัง ซึ่งได้รับอาหารที่มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันระดับต่างๆ." ว.สงขลานครินทร์. 14(1): 9-17.
- สุวิทย์ ศรีพันธุ์วัฒน์. 2532. "การย่อยได้ของโปรตีน กรดอะมิโนและพลังงานในสัตว์ปีกของวัตถุดิบอาหารบางชนิดในเอเชีย." สุนทรสาส์น. 16:5-15
- เสาวนิต คูประเสริฐ และคณะ. 2530. "ผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพของกากปาล์มน้ำมัน." ว.สงขลานครินทร์. 9(2): 163-167.
- เสาวนิต คูประเสริฐ และคณะ. 2541. "การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ 1. ไก่ไข่ในระยะเจริญเติบโต." ว.สงขลานครินทร์. 20(3): 303-311.
- เสาวนิต คูประเสริฐ และคณะ. 2544. "การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ 2. ระยะให้ไข่." ว.สงขลานครินทร์. 23(3): 343-350.
- อมรรณ มาสำราญ และจิตรา สว่างศรี. 2527. "อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มดิบ." ธุรกิจอาหารสัตว์. 11(38): 50.
- อุทัย คันโช. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- อุทัย มัฆมาน. 2526. วิทยาศาสตร์ไก่กัวหน้า. เพื่อนไก่. 34(377): 9-20.
- Ahmad M.B. 1985. "Utilization of agro-industrial by-products and non-conventional feed resource as animal feed." Asian Livestock. 10(12) : 153,176-179.
- Ahmad M.B. 1988 . "The use of palm kernel cake as animal feed (part 1)." Asian Livestock. 13 (2) : 13-19,22.
- Anonymous. 1975. The Oil Seed Crops. Tropical Product Institute, Ministry of Overseas Development, London. 180 p.
- Armas, A.E. and C.F. Chicco. 1977. "Palm kernel meal (*Elaeis quineensis*) in rations for growing chickens." Agronomia Tropical. 27 : 339-343.
- Babatunde, G.K *et al.* 1975. "Palm kernel meal as the major protein concentrate in the diets of pigs in the tropics." J. Sci.Fd. Agric. 26: 1279-1291. Cited by สุธา วัฒนสิทธิ์ และเสาวนิต คูประเสริฐ. 2544. "การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันในอาหารสัตว์." ว.สงขลานครินทร์. 23(ฉบับพิเศษ): 741-752.
- Bolton, W. and R. Blair. 1977. Poultry Nutrition, 4th ed. MAFF Bull. No 174. HMSO, London. Cited by McDonald, P. *et al.* 1981. Animal Nutrition. Longman, London, UK.

- Boorman, K.N. 1980. In: **Protein Deposition in Animals**. pp. 147-166, (Buttery, P.J. and Lindsay, D.B., Eds), Butterworths, London.
- Devendra, C. 1977. "Utilization of feedingstuffs from the oil palm. Proceedings of symposium." (ed. C. Devendra and R.I. Hutagalung), Faculty of Medicine, National University of Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia, 17-19 October 1977. pp. 166-131. Cited by เสาวนิต อุประเสวีรุ และคณะ. 2530. "ผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพของกากปาล์มน้ำมัน." ว.สงขลานครินทร์. 9(2): 163-167.
- Fetuga, B.L. *et al.* 1977. "The value of palm kernel meal in finishing diets for pigs. 1. The effect of varying the proportion of protein contribution from blood meal and palm kernel meal on the performance and carcass quality of finishing pigs." *J. Agric. Sci.* 88: 655-661.
- McDonald, P.R.A. *et al.* 1981. **Animal Nutrition**. Longman, London, UK. 407 p.
- McDonald, P.R.A. *et al.* 1988. **Animal Nutrition**. 4th ed, Longman, London. 543. P.
- Mohd, Y.A. 1982. "The feeding value of palm kernel cake for broilers." **MARDI. Res. Bull.** 10(1) : 120-126
- Ngoupayou, J.D.N. 1984. "Nutritional value of palm kernel cake in broiler diets." **Poultry Sci.** 63 supp. 1: 155-159 (Abstr.).
- NRC. 1994. **Nutrient Requirements of Poultry**. 9th ed., National Academy Press, Washington D.C., USA. 155 p.
- Nwokolo, E.N. *et al.* 1976. "The availability of amino acids from palm kernel, soybean, cottonseed and rapeseed meal for the growing chick." **Poult. Sci.** 55: 2300-2304.
- Nwokolo, E.N. *et al.* 1977. "A nutritive evaluation of palm kernel meal for use in poultry rations." **Trop. Sci.** 19(3) : 147-154.
- Oluyemi, J.A. *et al.* 1976. "The metabolizable energy value of some feed ingredients for young chick." **Poultry Sci.** 55 : 611-618.
- Onwudike, O. C. 1986 a. "Palm kernel meal as a feed for poultry. 1. Composition of palm kernel meal and availability of its amino acids to chicks." **Anim. Feed Sci. Technol.** 16: 179-186.
- Onwudike, O. C. 1986 b. "Palm Kernel meal as a feed for poultry. 2. Diets containing palm kernel meal for starter and grower pullets. **Anim. Feed Sci. Technol.** 16:187-194.
- Onwudike, O. C. 1986 c. "Palm kernel meal as a feed for poultry. 3. replacement of groundnut cake by palm kernel meal in broiler diets." **Anim. Feed Sci. Technol.** 16:195-202.

- Onwudike, O. C. 1988. "Palm kernel meal as a feed for poultry. 4. Use of palm kernel meal by laying birds." *Anim . Feed Sci. Technol.* 20:279-286.
- Osei, S.A. and J. Amo. 1987. "Palm kernel cake as a broiler feed ingredient." *Poultry Sci.* 66 : 1870-1873.
- Panigrahi, S. and C.J. Powell. 1991. "Effects of high rates of inclusion of palm kernel meal in broiler chick diets." *Anim. Feed Sci. Technol.* 34:37-47.
- Perez, J.E. *et al.* 2000. "The effect of different levels of palm kernel meal in layer diets." *Poult Sci.* 79: 77-79.
- Ravindran, V. and R. Blair. 1992. "Feed resources for poultry production in Asia and the Pacific. II plant protein resources." *World's Poult. Sci.* 48:205-231.
- Rhone Poulenc Animal Nutrition. 1993. *Rhodimet™ Nutrition Guide.* 2nd France : Antony cedex.
- SAS.1985. *SAS/STAT Guide for personal computers, Version 6 Edition.* North Carolina, USA: SAS Institute Inc.
- Shires, A. *et al.* 1987. "Rate of passage of corn-cob meal and corn-soybean meal diets through the gastrointestinal tract of broiler and White Leghorn Chickens." *Poultry Sci.* 66:289-298.
- Wiseman, J. 1987. *Feeding of Non-Ruminant Livestock.* UK: Butterworth & CO.
- Yeong, S.W. 1981. "Biological Utilization of Palm Oil by-products by Chickens." Ph.D. dissertation. University of Malaysia. อ้างโดย สุชา วัฒนสิทธิ์ และเสาวนิต คูประเสริฐ.2544. "การใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันในอาหารสัตว์." *ว.สงขลานครินทร์.* 23(ฉบับพิเศษ): 741-752.
- Yeong, S.W. 1982. "The nutritive value of palm oil by-product for poultry." pp.217-222. อ้างโดย ทวีศักดิ์ นิยมบัณฑิต. 2529. "ผลการใช้กากปาล์มน้ำมันชนิดกระเพาะเปลือกในอาหารสุกรขุน-รุ่น." *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวบาล บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*
- Yeong, S.W. and T.R. Mukherjee. 1983. "The effect of palm oil supplementation in palm kernel cake based diets on the performance of broiler chickens." pp. 378-384. อ้างโดย นิวัติ เมืองแก้ว. 2531. "ผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันระดับต่างๆในอาหารและการจำกัดอาหารหลังจากไก่ไข่ให้ไข่สูงสุดต่อการให้ผลผลิตในไก่ไข่." *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวบาล บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*

Yeong, S.W. *et al.* 1981. "A preliminary observation on the performance differences of local exotic duck." pp. 332-344. *In* Paper presented at the Proc. MSAP Conf. On Exotic and Crossbreed Livestock Performance in Malaysia, Genting Highlands.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 แสดงส่วนประกอบพรีมิกซ์ไก่เนื้อใน 1 กิโลกรัม

ส่วนประกอบ	ปริมาณ	หน่วย
วิตามินA	7,000,000	สากล
วิตามินD ₃	550,000	สากล
วิตามินE	8,500	สากล
วิตามินK	3,000	มิลลิกรัม
วิตามินB1	900	มิลลิกรัม
วิตามินB2	3,000	มิลลิกรัม
กรดเพนโทเทนิค	4,500	มิลลิกรัม
กรดนิโคทีนิก	9,000	มิลลิกรัม
กรดโปลิด	450	มิลลิกรัม
ทองแดง	4,500	มิลลิกรัม
เหล็ก	3,000	มิลลิกรัม
สังกะสี	3,000	มิลลิกรัม
แมงกานีส	5,500	มิลลิกรัม
โคบอลต์	30	มิลลิกรัม
ไอโอดีน	750	มิลลิกรัม
อีท็อกซิควิน	250	มิลลิกรัม
สื่อเติมจนครบ	1	กิโลกรัม

ตารางที่ ก.2 แสดงค่าเฉลี่ยโปรตีนที่ได้จากการวิเคราะห์ของสูตรอาหารไก่เนื้อที่ได้รับจากเนื้อใน เมล็ดปาล์มผสมกับแป้งข้าวโพด และเคซีนแต่ละระดับ

โภชนะ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
โปรตีน (%)	19.4	16.0	9.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 แสดงราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
ข้าวโพด	5.0
ปลายข้าว	5.7
รำละเอียด	5.0
กากถั่วเหลือง (47%)	11.5
กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน	4.0
ปลาป่น (60%)	24.0
น้ำมันพืช	22.9
หินฟูน	3.0
เกลือ	2.5
ดีแอล-เมทไธโอนีน	145.0
แอล-ไลซีน	70.0
โมโนแคลเซียมฟอสเฟต	4.0
พรีมิกซ์	75.0

ตารางที่ ก.4 แสดงอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนระหว่างการทดลอง

สัปดาห์ที่	อุณหภูมิ (°ซ.)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%) เฉลี่ย
	ต่ำสุด	สูงสุด	
1	29.51 ± 2.70	33.45 ± 2.03	68.75 ± 10.11
2	29.83 ± 2.66	33.86 ± 2.36	69.60 ± 12.26
3	30.40 ± 2.77	34.30 ± 0.79	73.60 ± 11.78
4	29.03 ± 2.64	33.27 ± 1.77	72.82 ± 10.63
5	29.04 ± 2.99	34.09 ± 1.26	67.94 ± 11.17
6	28.08 ± 2.11	31.99 ± 1.98	77.80 ± 10.21
7	28.09 ± 1.97	31.22 ± 1.44	74.75 ± 14.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.5 แสดงปริมาณกรดอะมิโนของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 1 ที่ได้จากการคำนวณ

กรดอะมิโน (%)	ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)				
	0	10	20	30	40
ไลซีน	1.27	1.24	1.20	1.21	1.23
เมทไธโอนีน + ซีสทีน	0.95	0.94	0.93	0.94	0.93
ทริปโทเฟน	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25
ทรีโอนีน	0.91	0.88	0.86	0.83	0.80
ไอโซลิวซีน	1.08	1.05	1.02	0.99	0.96
ลิวซีน	2.00	1.94	1.88	1.82	1.76
อาร์จินีน	1.53	1.57	1.61	1.65	1.69
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	2.01	1.96	1.92	1.88	1.83
ฮิสติดีน	0.59	0.57	0.55	0.53	0.52
วาเลีน	1.20	1.20	1.20	1.19	1.19

ตารางที่ ก.6 แสดงปริมาณกรดอะมิโนของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณ

กรดอะมิโน (%)	ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)				
	0	10	20	30	40
ไลซีน	1.07	1.04	1.00	1.01	1.01
เมทไธโอนีน + ซีสทีน	0.73	0.73	0.72	0.73	0.72
ทริปโทเฟน	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21
ทรีโอนีน	0.78	0.76	0.73	0.71	0.68
ไอโซลิวซีน	0.92	0.89	0.86	0.83	0.80
ลิวซีน	1.80	1.74	1.68	1.62	1.56
อาร์จินีน	1.29	1.33	1.37	1.41	1.44
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	1.74	1.70	1.66	1.61	1.57
ฮิสติดีน	0.51	0.50	0.48	0.46	0.44
วาเลีน	1.05	1.04	1.04	1.04	1.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.7 แสดงปริมาณกรดอะมิโนของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 3 ที่ได้จากการคำนวณ

กรดอะมิโน (%)	ระดับกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (%)				
	0	10	20	30	40
ไลซีน	1.01	0.97	0.93	0.90	0.86
เมทไธโอนีน + ซีสทีน	0.65	0.63	0.60	0.61	0.60
ทริปโทเฟน	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19
ทรีโอนีน	0.74	0.72	0.69	0.67	0.64
ไอโซลิวซีน	0.87	0.84	0.81	0.77	0.74
ลิวซีน	1.74	1.68	1.62	1.56	1.49
อาร์จินีน	1.21	1.25	1.29	1.32	1.36
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	1.66	1.61	1.57	1.52	1.48
ฮิสติดีน	0.49	0.47	0.45	0.43	0.42
วาเลีน	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98

ตารางที่ ก.8 แสดงส่วนประกอบทางโภชนะของสูตรอาหารทดลองระยะที่ 1 ที่ได้จากการวิเคราะห์

โภชนะ (%)	ระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน (%)				
	0	10	20	30	40
วัตถุแห้ง	94.40	89.82	90.27	90.83	90.78
ความชื้น	5.60	10.18	9.73	9.17	9.22
โปรตีน	24.30	23.80	23.19	23.61	24.14
ไขมัน	4.65	5.17	5.99	6.77	6.74
เยื่อใย	4.03	4.52	5.93	6.49	6.96
เถ้า	6.31	6.48	5.00	7.30	7.55
แคลเซียม	1.18	1.23	1.23	1.32	1.20
ฟอสฟอรัส	0.77	0.74	0.70	0.61	0.60
ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก	55.12	49.84	50.16	46.65	45.39
พลังงานรวม (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	4,009.96	3,990.31	4,040.04	3,997.56	4,030.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.9 แสดงส่วนประกอบทางโภชนาของสุตรอาหารทดลองระยะที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์

โภชนา (%)	ระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน(%)				
	0	10	20	30	40
วัตถุแห้ง	88.99	89.33	89.53	89.58	89.69
ความชื้น	11.01	10.67	10.47	10.42	10.31
โปรตีน	19.75	20.49	20.28	20.52	20.56
ไขมัน	5.86	6.62	7.17	7.61	7.57
เยื่อใย	3.25	4.13	4.52	5.48	6.12
เถ้า	5.30	6.93	6.02	6.06	6.74
แคลเซียม	0.97	1.11	1.13	1.16	1.23
ฟอสฟอรัส	0.76	0.76	0.70	0.65	0.66
ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก	54.82	51.16	51.53	49.90	48.70
พลังงานรวม (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	4,179.79	4,147.93	4,166.38	4,122.28	4,125.09

ตารางที่ ก.10 แสดงส่วนประกอบทางโภชนาของสุตรอาหารทดลองระยะที่ 3 ที่ได้จากการวิเคราะห์

โภชนา (%)	ระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน(%)				
	0	10	20	30	40
วัตถุแห้ง	88.86	89.31	86.22	89.90	88.71
ความชื้น	11.14	10.69	13.78	10.10	11.29
โปรตีน	19.23	19.07	18.00	18.72	18.62
ไขมัน	6.59	6.83	6.82	6.81	7.78
เยื่อใย	3.36	3.82	4.63	5.49	6.17
เถ้า	5.50	5.51	5.81	6.06	6.44
แคลเซียม	1.04	1.01	1.11	1.11	1.14
ฟอสฟอรัส	0.75	0.72	0.63	0.62	0.63
ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก	54.18	54.09	50.96	52.83	49.70
พลังงานรวม (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	4,155.23	4,213.44	4,055.86	4,229.16	4,087.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ได้ปรากฏ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	2	477.36	238.68	18.69	0.0001
Error	15	191.59	12.77		
Corrected Total	17	668.95			
C.V.		5.21(%)			

ตารางที่ ข.2 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	2	387104.45	193552.22	3.54	0.0550
Error	15	819974.29	54664.95		
Corrected Total	17	1207078.74			
C.V.		11.25(%)			

ตารางที่ ข.3 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวเมื่ออายุครบ 3 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	70553.83	17638.46	52.72	0.0001
Error	15	5018.89	334.59		
Corrected Total	19	75572.72			
C.V.		2.65(%)			

ตารางที่ ข.4 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวเมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	209513.47	52378.37	18.61	0.0001
Error	15	42212.22	2814.15		
Corrected Total	19	251725.68			
C.V.		3.18(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.5 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวเมื่ออายุครบ 7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	116480.95	29120.24	4.75	0.0112
Error	15	91937.19	6131.15		
Corrected Total	19	208448.13			
C.V.		4.14(%)			

ตารางที่ ข.6 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	70553.83	17638.46	54.22	0.0001
Error	15	4879.92	325.33		
Corrected Total	19	75433.75			
C.V.		2.80(%)			

ตารางที่ ข.7 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	55513.91	13878.48	5.30	0.0073
Error	15	39271.56	2618.10		
Corrected Total	19	94785.47			
C.V.		5.26(%)			

ตารางที่ ข.8 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	15589.80	3897.45	3.25	0.0415
Error	15	17988.55	1199.24		
Corrected Total	19	33578.35			
C.V.		11.01(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.9 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	196116.19	49029.05	19.70	0.0001
Error	15	37327.38	2488.49		
Corrected Total	19	233443.57			
C.V.		3.09(%)			

ตารางที่ ข.10 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	113987.27	28496.82	4.07	0.0197
Error	15	104927.68	6995.18		
Corrected Total	19	218914.95			
C.V.		4.53(%)			

ตารางที่ ข.11 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	159.99	39.99	54.22	0.0001
Error	15	11.07	0.73		
Corrected Total	19	171.05			
C.V.		2.80(%)			

ตารางที่ ข.12 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	135.22	33.81	5.43	0.0066
Error	15	93.40	6.23		
Corrected Total	19	228.63			
C.V.		5.40(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.13 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตที่ช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	816.12	204.03	3.25	0.0413
Error	15	940.24	62.68		
Corrected Total	19	1756.36			
C.V.		24.40(%)			

ตารางที่ ข.14 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตที่ช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	111.18	27.79	19.70	0.0001
Error	15	21.16	1.41		
Corrected Total	19	132.34			
C.V.		3.09(%)			

ตารางที่ ข.15 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตที่ช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	43.76	10.94	4.09	0.0195
Error	15	40.12	2.67		
Corrected Total	19	83.88			
C.V.		4.36(%)			

ตารางที่ ข.16 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินที่ช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	34177.79	8544.45	7.69	0.0014
Error	15	16664.70	110.98		
Corrected Total	19	50842.48			
C.V.		3.37(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.17 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	94996.92	23749.23	2.99	0.0532
Error	15	119088.00	7939.20		
Corrected Total	19	214084.92			
C.V.		3.23(%)			

ตารางที่ ข.18 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	131221.10	32805.27	7.64	0.0015
Error	15	64446.67	4296.45		
Corrected Total	19	195667.8			
C.V.		6.70(%)			

ตารางที่ ข.19 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	189088.03	47272.01	8.05	0.0011
Error	15	88055.46	5870.36		
Corrected Total	19	277143.49			
C.V.		2.04(%)			

ตารางที่ ข.20 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	509876.98	127469.25	10.46	0.0003
Error	15	182709.08	12180.61		
Corrected Total	19	692586.06			
C.V.		2.33(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.21 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.3011	0.08	66.56	0.0001
Error	15	0.0169	0.0011		
Corrected Total	19	0.3180			
C.V.		2.18(%)			

ตารางที่ ข.22 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.50	0.13	7.73	0.0014
Error	15	0.24	0.02		
Corrected Total	19	0.75			
C.V.		4.48(%)			

ตารางที่ ข.23 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ช่วงอายุ 6-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	11.47	2.87	3.25	0.0415
Error	15	13.23	0.88		
Corrected Total	19	24.70			
C.V.		20.46(%)			

ตารางที่ ข.24 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.4436	0.11	28.81	0.0001
Error	15	0.0577	0.0038		
Corrected Total	19	0.5014			
C.V.		2.66(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.25 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ช่วงอายุ 0-7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.39	0.097	12.00	0.0001
Error	15	0.12	0.01		
Corrected Total	19	0.51			
C.V.		3.50(%)			

ตารางที่ ข.26 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอดที่อายุครบ 3 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	14.80	3.70	0.79	0.5479
Error	15	70.00	4.66		
Corrected Total	19	84.80			
C.V.		2.21(%)			

ตารางที่ ข.27 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอดที่อายุครบ 6 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	81.20	20.30	2.52	0.0853
Error	15	121.00	8.06		
Corrected Total	19	202.20			
C.V.		3.03(%)			

ตารางที่ ข.28 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอดที่อายุครบ 7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	49.20	12.30	0.91	0.4814
Error	15	202.00	13.46		
Corrected Total	19	251.20			
C.V.		3.95(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.29 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวที่อายุ 7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	23.09	5.77	12.55	0.0001
Error	15	6.90	0.46		
Corrected Total	19	29.99			
C.V.		3.26(%)			

ตารางที่ ข.30 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีสมรรถนะการผลิตที่อายุ 7 สัปดาห์

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	2872.20	718.05	5.26	0.0075
Error	15	2047.07	136.47		
Corrected Total	19	4919.28			
C.V.		8.34(%)			

ตารางที่ ข.31 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวหลังการเชือดและถอนขน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	8.45	2.11	3.43	0.0351
Error	15	9.24	0.62		
Corrected Total	19	17.68			
C.V.		0.86(%)			

ตารางที่ ข.32 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักขนและเลือด

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	9.50	2.38	4.22	0.0174
Error	15	8.44	0.56		
Corrected Total	19	17.94			
C.V.		8.71(%)			

ตารางที่ ข.33 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวหลังการเชือด ถอนขนและควักเครื่องใน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	13.62	3.41	3.64	0.0290
Error	15	14.03	0.94		
Corrected Total	19	27.66			
C.V.		1.21(%)			

ตารางที่ ข.34 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน(ไม่รวมหัวและคอ)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	23.45	5.86	0.89	0.4955
Error	15	92.23	6.59		
Corrected Total	19	115.68			
C.V.		3.60(%)			

ตารางที่ ข.35 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักซากเย็น(กิโลกรัม)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.2183	0.05	11.63	0.0002
Error	15	0.0704	0.0047		
Corrected Total	19	0.2886			
C.V.		5.15(%)			

ตารางที่ ข.36 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเครื่องในที่กินได้

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	2.99	0.75	5.04	0.0089
Error	15	2.23	0.15		
Corrected Total	19	5.22			
C.V.		10.58(%)			

ตารางที่ ข.37 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัว คอ แข็ง และตีนไก่

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	1.92	0.48	1.93	0.1580
Error	15	3.73	0.25		
Corrected Total	19	5.65			
C.V.		4.63(%)			

ตารางที่ ข.38 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไขมันช่องท้อง

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	2.22	0.55	9.21	0.0006
Error	15	0.90	0.06		
Corrected Total	19	3.12			
C.V.		20.52(%)			

ตารางที่ ข.39 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักปีก

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	3.56	0.89	3.18	0.0445
Error	15	4.20	0.28		
Corrected Total	19	7.75			
C.V.		4.04(%)			

ตารางที่ ข.40 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อทั้งหมด

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	9.30	2.33	1.15	0.3708
Error	15	30.30	2.02		
Corrected Total	19	39.61			
C.V.		3.14(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.41 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักกระดูกทั้งหมด

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	5.42	1.36	0.89	0.4932
Error	15	22.83	1.52		
Corrected Total	19	28.25			
C.V.		3.83(%)			

ตารางที่ ข.42 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหนัง

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	11.24	2.81	4.00	0.0210
Error	15	10.53	0.70		
Corrected Total	19	21.77			
C.V.		9.53(%)			

ตารางที่ ข.43 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.96	0.24	0.26	0.9019
Error	15	14.05	0.94		
Corrected Total	19	15.00			
C.V.		3.85(%)			

ตารางที่ ข.44 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	2.57	0.64	1.06	0.4108
Error	15	9.11	0.61		
Corrected Total	19	11.68			
C.V.		3.07(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.45 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของวัตถุแห้งในเนื้อสันในไก่เนื้อคะเพศ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	1.24	0.31	1.01	0.4311
Error	15	4.58	0.31		
Corrected Total	19	5.82			
C.V.		2.19(%)			

ตารางที่ ข.46 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	1.76	0.44	3.24	0.0419
Error	15	2.04	0.14		
Corrected Total	19	3.80			
C.V.		20.31(%)			

ตารางที่ ข.47 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.31	0.08	0.60	0.6655
Error	15	1.91	0.13		
Corrected Total	19	2.22			
C.V.		22.18(%)			

ตารางที่ ข.48 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของไขมันในเนื้อสันในไก่เนื้อคะเพศ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	0.75	0.19	2.80	0.0645
Error	15	1.01	0.07		
Corrected Total	19	1.76			
C.V.		15.13(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.49 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศผู้

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	9.26	2.32	2.19	0.1199
Error	15	15.87	1.06		
Corrected Total	19	25.14			
C.V.		4.53(%)			

ตารางที่ ข.50 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อเพศเมีย

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	12.44	3.11	2.26	0.1112
Error	15	20.66	1.38		
Corrected Total	19	33.09			
C.V.		5.14(%)			

ตารางที่ ข.51 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนในเนื้อสันในไก่เนื้อคณะเทศ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	6.97	1.74	4.30	0.0163
Error	15	6.08	0.41		
Corrected Total	19	13.05			
C.V.		2.80(%)			

ตารางที่ ข.52 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของสุตรอาหารไก่เนื้อระยะ 1 (0-3 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	456868.74	114217.19	4.05	0.0202
Error	15	423504.69	28233.65		
Corrected Total	19	880373.43			
C.V.		5.07(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.53 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 2 (3-6 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	468069.36	117017.34	3.02	0.0515
Error	15	58.384.28	38692.29		
Corrected Total	19	1048453.64			
C.V.		5.81(%)			

ตารางที่ ข.54 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของพลังงานใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 3 (6-7 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	319621.08	79905.27	2.25	0.1125
Error	15	533141.25	35542.75		
Corrected Total	19	852762.33			
C.V.		5.47(%)			

ตารางที่ ข.55 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 1 (0-3 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	620.72	155.18	2.39	0.0974
Error	15	975.01	65.00		
Corrected Total	19	1595.73			
C.V.		14.71(%)			

ตารางที่ ข.56 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของสูตรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 2 (3-6 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	1204.86	301.22	7.07	0.0021
Error	15	638.91	42.59		
Corrected Total	19	1843.77			
C.V.		11.32(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.57 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของโปรตีนใช้ประโยชน์ปรากฏของสุรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 3 (6-7 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	1524.39	381.10	2.86	0.0605
Error	15	1999.39	133.29		
Corrected Total	19	3523.79			
C.V.		21.81(%)			

ตารางที่ ข.58 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้รวมของวัตถุแห้งของสุรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 1 (0-3 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	372.31	93.08	7.55	0.0015
Error	15	184.96	12.33		
Corrected Total	19	557.27			
C.V.		5.22(%)			

ตารางที่ ข.59 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้รวมของวัตถุแห้งของสุรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 2 (3-6 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	211.31	52.83	2.63	0.0761
Error	15	301.42	20.09		
Corrected Total	19	512.73			
C.V.		6.39(%)			

ตารางที่ ข.60 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้รวมของวัตถุแห้งของสุรอาหาร
ไก่เนื้อระยะ 3 (6-7 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	300.23	75.06	2.43	0.093
Error	15	463.05	30.87		
Corrected Total	19	763.27			
C.V.		7.59(%)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.61 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้ของไขมันของสูตรอาหาร ใก่เนื้อ
ระยะ 1 (0-3 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	295.39	73.85	26.09	0.0001
Error	15	42.46	2.83		
Corrected Total	19	337.85			
C.V.		1.77(%)			

ตารางที่ ข.62 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้ของไขมันของสูตรอาหาร ใก่เนื้อ
ระยะ 2 (3-6 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	437.82	109.45	3.87	0.0236
Error	15	424.06	28.27		
Corrected Total	19	861.87			
C.V.		5.79(%)			

ตารางที่ ข.63 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการย่อยได้ของไขมันของสูตรอาหาร ใก่เนื้อ
ระยะ 3 (6-7 สัปดาห์)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr>F
Model	4	272.53	68.13	9.68	0.0004
Error	15	105.61	7.04		
Corrected Total	19	378.14			
C.V.		2.86(%)			

ประวัติผู้เขียน

นายเทพกร ช่วยสงคราม เกิดเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดพัทลุง ดำเนินการ
ศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้