

องค์ประกอบทางเคมีและการใช้ประโยชน์ได้ของเนื้อในเมล็ดยางพาราในไก่ไข่ Chemical Composition and Utilization of Rubber Seed Kernel of laying Hen

เปลื้อง บุญแก้ว^{1*}, เสาวนิต คูประเสริฐ¹, สุธา วัฒนาศิทธิ์¹ และวันวิศาข์ งามพองใส¹
Plueang Boonkaew^{1*}, Saowanit kuprasert¹, Sutha Wathanasitand¹ and Wanwisa Ngampongssai¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาองค์ประกอบทางเคมีและประเมินค่าการย่อยได้ที่แท้จริงของเมล็ดเนื้อในยางพาราในไก่ โดยใช้ไก่ไข่พันธุ์ Hisex Brown เพศผู้ น้ำหนักเฉลี่ย 2.90 ± 0.34 กิโลกรัม ที่มีอายุ 1.5 ปี จำนวน 10 ตัว ที่มีขนาดและน้ำหนักตัวใกล้เคียงกันและสุขภาพดี การทดลองและเก็บข้อมูล แบ่งออกเป็นสองช่วง โดยช่วงแรก เป็นการหา Metabolic fecal energy และ Endogenous energy โดยอดอาหารไก่ และช่วงที่สอง เป็นการทดลองให้ไก่กินเนื้อในเมล็ดยางพาราโดยการป้อน ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อในเมล็ดยางพารา พบว่า มีวัตถุแห้ง 96.70 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าโปรตีนรวม ไขมันรวม เยื่อใยรวม แล็ก โนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกซ์ แคลเซียม และฟอสฟอรัส เท่ากับ 17.98, 45.88, 8.66, 3.41, 24.07, 0.14 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ และมีพลังงานรวม 6,331 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม การใช้ประโยชน์ได้ของเนื้อในเมล็ดยางพาราในไก่ พบว่า การย่อยได้ของวัตถุแห้งที่แท้จริง เท่ากับ 80.82 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ (AME) พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน (AMEn) พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง (TME) และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริงเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน (TME_N) มีค่าเท่ากับ 5,178, 4,954, 5,592 และ 5,035 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม วัตถุแห้ง ตามลำดับ

คำสำคัญ : เนื้อในเมล็ดยางพารา องค์ประกอบทางเคมี การใช้ประโยชน์ได้ ไก่ไข่

Abstract

Objective of this study was to determine the nutrition value of rubber seed kernel (RSK) metabolizable energy (ME) of rubber seed kernel were evaluated by means of chemical and biological analysis. For biological evaluation, 10 Hisex Brown rooters, 1.5 years old, Body weight average 2.90 ± 0.34 Kg were used. The trial into 2 periods. In the 1st rooters were fasted and metabolic fecal energy and endogenous urinary energy were measured. In the 2nd each rooster was forced fed with 40g of rubber seed kernel. The results of nutrition value of rubber seed kernel, Dry meter (DM) content of RSK was 96.70 %. Crude protein (CP), Crude fat (EE), Crude fiber (CF), ash, nitrogen, free extracts (NFE), calcium and phosphorus content were 17.98, 45.88, 8.66, 3.41, 24.07, 0.14 and 0.47% of DM respectively. Gross energy of RSK was 6,331 kcal / kg. of DM.

¹สาขาวิชาสัตวกรรมการผลิตสัตว์และการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 90112.

¹Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkla, 90112.

*Corresponding author: Plueang@hotmail.com

True dry matter digestibility of RSK were 80.82 % of DM. Apparent metabolizable energy (AME), nitrogen corrected apparent metabolizable energy (AME_n), true metabolizable energy (TME), and nitrogen corrected true metabolizable energy (TME_n) were 5,178, 4,954, 5,592 and 5,035 kcal/kg of DM, respectively.

Keywords: Rubber Seed Meal, Chemical Composition, Utilization, Laying Hen

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมไม้กระพี้ของประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว อุตสาหกรรมผลิตไม้กระพี้สามารถผลิตไม้กระพี้ได้ 1,754 ล้านตัว (Office of agricultural economic, 2021) ไทยสามารถผลิตเนื้อไม้ได้ปริมาณ 2.5 ล้านตัน ขยายตัว 5.6 เปอร์เซ็นต์ การส่งออกผลิตภัณฑ์เนื้อไม้แห้งแข็งของไทยไปทั่วโลก ประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ของไม้กระพี้ที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น สหราชอาณาจักร และ จีน มีมูลค่า 3,394.9 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้น 8.5 เปอร์เซ็นต์ (Department of International trade promotion, 2021) จากการที่อุตสาหกรรมการผลิตไม้ของประเทศไทยขยายที่รวดเร็วทำให้ปริมาณอาหารสัตว์ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะกากถั่วเหลืองที่อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของประเทศจำเป็นต้องใช้ปีละ 4.78 ล้านตัน แต่ประเทศไทยผลิตได้เพียง 2.00 ล้านตัน เท่านั้น (Office of Agricultural Economics, 2020) ส่งผลให้กากถั่วเหลืองในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ขาดแคลน จึงทำให้ประเทศไทยต้องนำเข้ากากถั่วเหลืองและกากถั่วเหลืองปริมาณ 2.78 ล้านตัน มูลค่า 37,324 ล้านบาท มีอัตราเพิ่มขึ้นปีละ 5.61 เปอร์เซ็นต์ (Lueang-a-papong, 2020) ดังนั้นจึงควรใช้เศษเหลือทางการเกษตรที่มีปริมาณมากมาทดแทน ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพารา 20.87 ล้านไร่ (Natural Rubber Statistics, 2021) คาดว่ามีเมล็ดยางพาราประมาณ 1,269,920 ตัน และเมื่อนำเมล็ดยางพารามากะเทาะเปลือกจะมีเนื้อในเมล็ดยางพารา 523,207.04 ตัน (Boonkaew, 2008) ซึ่งส่วนใหญ่ถูกปล่อยทิ้งไว้ให้เน่าเปื่อยอยู่ในสวนยางพารา ถ้านำเนื้อในเมล็ดยางพารามาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารไก่ก็น่าที่จะลดต้นทุนการผลิตลงได้

อย่างไรก็ตามการนำเนื้อในเมล็ดยางพารามาใช้จำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและการใช้ประโยชน์ได้ของเนื้อในเมล็ดยางพาราในไก่ เพื่อทราบถึงการใช้ประโยชน์ได้ของเนื้อในเมล็ดยางพาราในไก่ที่แท้จริงก่อนที่จะนำไปใช้ในการผลิตจริง

ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะของเนื้อในเมล็ดยางพาราในไก่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงก่อนที่จะนำเนื้อในเมล็ดยางพารามาใช้ในการเลี้ยงไก่ต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

1. วัสดุและอุปกรณ์

1.1 การเตรียมเนื้อในเมล็ดยางพารา

นำเมล็ดยางพาราสดมากะเทาะเปลือกออกด้วยเครื่องกะเทาะเปลือก ทำการแยกเปลือกออกจากเมล็ดด้วยเครื่องเป่าด้วยลม แล้วทำการคัดแยกเปลือกที่เหลืออยู่นั้นหลังจากนั้นจึงนำมาผึ่งแดดเพื่อลดกรด

ไฮโดรไซยานิก โดยใช้ระยะเวลาในการฝังแดด 12 วัน แล้วนำไปอบด้วยเครื่องอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง

1.2 การเตรียมไก่ทดลอง

การทดลองใช้ไก่ไข่อพันธ์ Hisex Brown เพศผู้ ที่มีอายุ 1.5 ปี จำนวน 10 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 2.90 ± 0.34 กิโลกรัม นำมาตัดขนบริเวณทวารหนักเพื่อให้สะดวกต่อการใส่อุปกรณ์เก็บมูลและปัสสาวะ จากนั้นนำไปกำจัดพยาธิภายนอกโดยการจุ่มลงในน้ำยากำจัดพยาธิ แล้วนำขึ้นกรงขังเดี่ยวที่มีขนาด 30x46x50 เซนติเมตร

2. วิธีการทดลอง

2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อในเมล็ดขางพารา ได้แก่ การวิเคราะห์ความชื้น โปรตีนรวม ไขมันรวม เยื่อใยรวม เถ้า และค่านวนไนโตรเจนพีร็อกซ์แทรก โดยวิธีประมาณ (Proximate analysis) ตามวิธีของ AOAC (1990) วิเคราะห์ฟอสฟอรัส โดยใช้ UV- Visible Spectrophotometer วิเคราะห์แคลเซียม โดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometer และวิเคราะห์พลังงานโดยใช้เครื่อง Auto Bomb Adiabatic Bomb Calorimeter (Gallenkamp autobomb calorimeter CBA-350-K)

2.2 การประเมินคุณค่าทางโภชนาการทางชีวภาพ

การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อในเมล็ดขางพาราทางชีวภาพ โดยการประเมินกับตัวสัตว์โดยตรง ตามวิธีการของ Sibbald (1986) ก่อนการทดลองทำการชั่งน้ำหนักตัวไก่ทุกตัว การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อหาค่า metabolic fecal energy และค่า endogenous urinary energy การทดลองเริ่มต้นด้วยการชั่งน้ำหนักตัวไก่ทดลองทุกตัว จากนั้นทำการอดอาหารไก่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ทำการใส่อุปกรณ์เก็บมูลครอบบริเวณทวารหนักของไก่ทดลอง ภายในถุงพลาสติก เก็บมูลมีกรดกำมะถันเข้มข้น 0.05 โมลาร์ จำนวน 15 มิลลิลิตร เพื่อป้องกันการเน่าเสีย และการสูญเสียไนโตรเจนของมูลและปัสสาวะในรูปของแก๊ส การเก็บมูลและปัสสาวะทำการเก็บ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 หลังจากเริ่มการทดลอง 24 ชั่วโมง ครั้งที่ 2 เมื่อครบ 48 ชั่วโมง หลังจากดำเนินการเสร็จแล้ว ชั่งน้ำหนักไก่ทดลองทุกตัวอีกครั้งและให้ไก่กินอาหารไก่ต่อไปเป็นเวลา 5 วัน

ช่วงที่ 2 เป็นการทดลองให้ไก่กินวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยวิธีการป้อน ซึ่งในขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการทดลองออกเป็น 2 ระยะ คือ

1. ระยะก่อนเก็บข้อมูล (Preliminary period) เป็นระยะปรับตัว ชั่งน้ำหนักตัวไก่ทุกตัว นำไก่ทดลองขึ้นกรงทดลองเพื่อให้ไก่มีความคุ้นเคยกับกรง และอุปกรณ์เก็บมูล เป็นเวลา 5 วัน โดยให้ไก่ทดลองกินอาหารผสมสูตรอาหารไก่ไข่อ่างเต็มที่ (*Ad libitum*) เพื่อให้ไก่มีน้ำหนักตัวใกล้เคียงกัน ทำการฝึกป้อนเนื้อในเมล็ดขางพาราให้ไก่กินเป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้ไก่ทดลองคุ้นเคยกับการป้อนและกลืนอาหารได้เองตามธรรมชาติ

2. ระยะเก็บข้อมูล (Collection period) เป็นระยะเก็บมูลและปัสสาวะของไก่ ชั่งน้ำหนักตัวไก่แล้วทำการอดอาหารไก่เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นป้อนเนื้อในเมล็ดขางพาราตัวละ 40 กรัม จากนั้นทำการใส่ถุงพลาสติกเก็บมูลครอบบริเวณทวารหนักของไก่ ภายในมีกรดกำมะถันเข้มข้น 0.05 โมลาร์ จำนวน 15

มิลลิลิตร เริ่มเก็บมูลและปัสสาวะของไก่ทดลองหลังจากป้อนเนื้อในเมล็ดยางพาราที่ 24 ชั่วโมง และครั้งที่ 2 เมื่อครบ 48 ชั่วโมง

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ในรูปแบบค่าเฉลี่ย

4. สถานที่ทำการวิจัย

หมวดสัตว์ปีก ฟาร์มปฏิบัติการสัตวศาสตร์ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ สาขาวิชานวัตกรรมการผลิตสัตว์และการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมี การย่อยได้ที่แท้จริงของวัตถุดิบแห้ง พลังงานใช้ประโยชน์ได้ของเนื้อในเมล็ดยางพารา ดังแสดงต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อในเมล็ดยางพารา

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อในเมล็ดยางพารา (Table 1) พบว่า เนื้อในเมล็ดยางพาราประกอบไปด้วย วัตถุแห้ง เท่ากับ 96.70 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีนรวม ไขมันรวม เยื่อใยรวม และเถ้า เท่ากับ 17.98, 45.88, 8.66 และ 3.41 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุดิบแห้ง เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อในเมล็ดยางพารากับกากถั่วเหลืองและข้าวโพด พบว่า เนื้อในเมล็ดยางพารามีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าข้าวโพดและกากถั่วเหลือง ถึงแม้ว่าในกากถั่วเหลืองจะมีโปรตีนรวมสูงกว่าก็ตาม โดยข้าวโพดมีคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีนรวม ไขมันรวม เยื่อใยรวม เท่ากับ 9.10, 6.90 และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกากถั่วเหลืองมีคุณค่าทางโภชนาการ เท่ากับ 41.60, 1.00 และ 4.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Department of livestock, 2016) สำหรับค่าพลังงานรวมของเนื้อในเมล็ดยางพารา มีค่าเท่ากับ 6,331 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าข้าวโพดและกากถั่วเหลือง (4,175 และ 4,678 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ) เป็นไปได้ว่า เนื้อในเมล็ดยางพารามีไขมันเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง จึงทำให้มีค่าพลังงานสูง (Katenate, 2006)

Table 1 Nutrition value and gross energy of Rubber Seed Meal

Chemical composition	Level (%)	
	Air Dry	Dry matter
Dry meter	96.70	100.00
Crude Protein	17.39	17.98
Ether extract	44.37	45.88
Crude fiber	8.38	8.66
Ash	3.30	3.41
NFE	23.26	24.07
Calcium	0.13	0.14
Phosphorus	0.45	0.47
Gross energy (Kcal/Kg.)	6,123	6,331



2. การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อในเมล็ดยางพาราโดยการประเมินจากตัวสัตว์

2.1 การย่อยได้ของวัตถุดิบ

การย่อยได้ของวัตถุดิบของเนื้อในเมล็ดยางพาราในไก่ (Table 2) พบว่า มีค่าเท่ากับ 80.82 ± 4.03 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่ากากถั่วเหลือง ($49.14-59.48$ เปอร์เซ็นต์) แต่ต่ำกว่าข้าวโพด ($90.45-91.11$ เปอร์เซ็นต์) (Suwanniwet, 2000; Maliwan, 2000; Katenate, 2006) Kanto (1986) รายงานว่าการย่อยได้ที่แท้จริงของสัตว์ปีกนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย แต่ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ คือ คุณสมบัติทางเคมีที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของวัตถุดิบ เช่น ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก เยื่อใยรวม และเถ้า ในข้าวโพดมีไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรกอยู่สูง (72.74 เปอร์เซ็นต์) จึงเป็นไปได้ว่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของข้าวโพดมีค่าสูงกว่าเนื้อในเมล็ดยางพารา (Katenate, 2006) นอกจากนี้ Scott et al. (1982) รายงานว่า ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรกซึ่งประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่ายเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ แป้งและน้ำตาลนั้น สัตว์ปีกสามารถย่อยได้สูงถึง 95 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นถ้าวัตถุดิบมีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่ายสูง จะส่งผลให้การย่อยได้ของวัตถุดิบนั้นสูงตามไปด้วย ในส่วนของปริมาณเยื่อใยและเถ้าที่มีผลต่อการย่อยได้ของวัตถุดิบเช่นกัน หากวัตถุดิบมีปริมาณเยื่อใย และเถ้าสูง การย่อยได้ของโภชนาก็จะลดลง อย่างไรก็ตาม เนื้อในเมล็ดยางพารามีปริมาณเยื่อใยรวมใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง แต่มีปริมาณเถ้าต่ำกว่า จึงเป็นไปได้ว่า การย่อยได้ของวัตถุดิบของเนื้อในเมล็ดยางพารามีค่าสูงกว่ากากถั่วเหลือง เนื่องจากปริมาณเถ้าในอาหารมีผลไปขัดขวางการดูดซึมของโภชนาการ จึงทำให้การย่อยได้ของโภชนาการลดลง (Muzter et al., 1977)

Table 2 Feed intake, fecal and urinary and digestibility of Rubber Seed Meal (Mean \pm SD)

Experiment	Feed intake	Fecal and Urinary	Digestibility
Gram of dry mater.....		
Endogenous	-	6.20 ± 2.07	-
Rubber Seed Meal	38.49	123.58 ± 3.06	80.82 ± 4.03

2.2 ค่าพลังงาน

ค่าพลังงานรวม ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณเมื่อปรับค่าสมดุลไนโตรเจน ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริงเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน (Table 3)

พลังงานรวม พลังงานใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน พลังงานใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริงเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ $6,331$, $5,178 \pm 316$, $4,954 \pm 491$, $5,592 \pm 210$ และ $5,035 \pm 470$ กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งมีค่าสูงกว่ากากถั่วเหลือง ($2,913$, $2,910$, $2,430$ และ $3,427$ กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของวัตถุดิบ) (Katenate, 2006) อาจเนื่องจากเนื้อในเมล็ดยางพารามีส่วนประกอบของไขมันอยู่ในปริมาณสูง (45.88 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ) ซึ่ง Kuprasert (1994) กล่าวว่า ไขมันเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญโดยให้พลังงานเป็น 2.25 เท่าของคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน โดยไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี/กรัม ดังนั้นเนื้อในเมล็ดยางพาราจึงมีจึงมีค่าสูงกว่ากากถั่วเหลืองและข้าวโพดซึ่งมีไขมันต่ำ นอกจากนี้ไขมันในอาหารของสัตว์ปีกจะช่วยให้การใช้ประโยชน์ของพลังงานในอาหารเพิ่มขึ้น เนื่องจากไขมันไปชะลอการไหลผ่านของอาหาร (rate of passage) ในทางเดินอาหาร

ทำให้อาหารถูกย่อยได้มากขึ้น (Pongpiachan, 2004) ส่วนพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของเนื้อในเมล็ดยางพาราที่สูงกว่ากากถั่วเหลืองและข้าวโพด อาจเนื่องจากมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ซึ่ง Chooklin (2002) รายงานว่า น้ำมันเมล็ดยางพารามีองค์ประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (80.08 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่า กรดไขมันอิ่มตัว (19.92 เปอร์เซ็นต์) โดยกรดไขมันอิ่มตัวที่มีปริมาณมากที่สุด คือ กรดลิโนเลอิก (40.01 เปอร์เซ็นต์) ส่วนกรดโอเลอิก (23.44 เปอร์เซ็นต์) และกรดลิโนเลนิกมีปริมาณรองลงมา ตามลำดับ ซึ่งกรดไขมันไม่อิ่มตัวสามารถใช้ประโยชน์ได้สูงกว่ากรดไขมันอิ่มตัว เนื่องจากไก่อสามารถนำกรดไขมันไม่อิ่มตัวในอาหารไปใช้ได้โดยตรง และกรดไขมันไม่อิ่มตัวมีการย่อยและดูดซึมได้ดีกว่ากรดไขมันอิ่มตัว (Scott et al., 1982)

Table 3 Gross energy, apparent metabolizable energy (AME), nitrogen corrected apparent metabolizable energy (AMEn), true metabolizable energy (TME) and nitrogen corrected true metabolizable energy (TMEn) (Mean±SD)

Rubber Meal	Seed	Energy (Kcal/Kg)				
		GE	AME	AMEn	TME	TMEn
Air Dry		6,123	5,007±306	4,790±475	5,407±203	4,868±455
Dry meter		6,331	5,178±316	4,954±491	5,592±210	5,035±470
Percent of Gross energy (GE)						
Air Dry			81.77	78.23	88.31	79.50
Dry meter			81.79	78.25	88.33	79.53

สรุป (Conclusion)

เนื้อในเมล็ดยางพารามีวัตถุแห้ง 96.70 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนรวม ไขมันรวม เยื่อใยรวม เถ้า ไนโตรเจนฟรี เอกซ์แทรก แคลเซียม และฟอสฟอรัส เท่ากับ 17.89, 45.88, 8.66, 3.41, 24.07, 0.14 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ และมีพลังงานรวม 6,331 กิโลแคลอรี/กิโลกรัมวัตถุแห้ง และการประเมินคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อในเมล็ดยางพาราโดยการประเมินจากตัวสัตว์ในไก่ มีการย่อยได้ของวัตถุแห้งเท่ากับ 80.82 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ พลังงานใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริงเมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ 5,178, 4954, 5,592 และ 5,035 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม

เอกสารอ้างอิง (References)

- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. The 15th, Washington D.C. Association of Official Analytical Chemists, Inc.
- Boonkaew. (2008). Utilization of rubber seed meal in broiler rations. [Master's thesis, Prince of Songkla University]. Prince of Songkla University.
- Chooklin, S. (2002). Production of biodiesel using rubber (*Hevea brasiliensis*) seed oil. [Master's thesis, Prince of Songkla University]. Prince of Songkla University.



- Department of Internal Trade. (2022, July 13). Production and use of soybean meal in Thailand.
- Department of Livestock. (2022, May 25). Collection and improvement in nutritive values database of feed stuffs. <http://pylo-cmi.dld.go.th>
- Katenate, T. (2006). Utilization of available amino acid in feed stuffs in laying hen diets. [Master's thesis, Prince of Songkla University]. Prince of Songkla University.
- Kunto, U. (1986). Feed and feed product for swine and poultry. Kasatsart University. Nakhon Pathom.
- Kuprasert, S. (1994). Animal Nutrition. Prince of Songkla University. Songkhla.
- Lueang-a-papong, P. (2022, July 13). Thailand soybean import report. <https://mgronline.com>
- Maliwan, P. (2000). Nutrition value of palm kernel cake and utilization in broiler rations. [Master's thesis, Prince of Songkla University]. Prince of Songkla University.
- Muzter, A. J., Slinger, S. J. & Burton, J. H. (1977). Metabolizable energy content of freshwater plants in chickens and ducks. Poultry Science, 56, 1893-1899.
- Natural Rubber Statistics. (2022, May 22). Rubber situation in 2020 and the outlook for 2021. http://www.raot.co.th>ewt_dl_link
- Office of Agricultural Economics. (2022, July 13). Agricultural economic data 2020. www.oae.go.th
- Office of Agricultural Economics. (2022, May 25). Agricultural statistics of Thailand 2021. http://www.oag.go.th/assets/portals/e-book_category/68_yearbookdited_2564
- Pongpiachan, P. (2022, May 25). Applied animal nutrition. <http://e-learning.kku.ac.th>course>view>
- Scott, M., Nessesheim, M.C. & Young, R.J. (1982). Nutrition of the chicken. New York: Scott & Associates.
- Sibbald, I. R. (1986). The T. M. E. system of feed evaluation: Feed composition data and bibliography. Ontario: Animal research center contribution 15-19, research branch, agriculture Canada.
- Suwanniwet, T. (2000). Effects of dietary energy and lysine levels on growth performance and carcass quality of broiler. [Master's thesis, Prince of Songkla University]. Prince of Songkla University.

