

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาการใช้ประโยชน์กากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันเอ็กซ์ทราคต์ในไก่กระตัง ได้ดำเนินการทดลองศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาผลของการใช้กระบวนการเอ็กซ์ทราคชันในการปรับปรุงการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน

3.1.1 อุปกรณ์

1. เครื่อง Semi-extrusion
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ
3. ไม้บรรทัด
4. แก้วมัลล์

3.1.2 วิธีการศึกษาวิจัย

นำกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน (PKM) มาเอ็กซ์ทราคต์ด้วยเครื่อง semi-extrusion (เครื่อง Germany No.42 กำลังเครื่อง 1.5 กิโลวัตต์ อัตราการหมุน 1450 รอบ/นาที) ขนาด 1 ท่อบาร์เรล ความยาวท่อ 32 เซนติเมตร ระดับน้ำที่เพิ่มลงไปในการกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันก่อนเข้าเครื่อง semi-extrusion 3 ระดับ ได้แก่ 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ผ่านหน้าไคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร มีรูขนาด 2 มิลลิเมตร จำนวน 342 รู ทำการบันทึก อุณหภูมิของท่อบาร์เรล อุณหภูมิของกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันกึ่งเอ็กซ์ทราคต์ที่ออกจากเครื่อง เวลาที่ใช้ในการผลิต และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันเอ็กซ์ทราคต์เพื่อหาความหนาแน่น (bulk density) หลังจากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันเอ็กซ์ทราคต์ที่ได้ไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ด้วยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1990)

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างปัจจัยแบบกลีสตแควร์ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design ; CRD) โดยมีรูปแบบการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \alpha_j \quad \begin{matrix} i = 1, 2, 3, \dots, 6 \\ j = 1, 2, 3 \end{matrix}$$

- เมื่อ Y_{ij} = ค่าสังเกตผลของปริมาณเชื้อไขรวม
 μ = ค่าเฉลี่ยรวมของค่าสังเกต
 T_i = อิทธิพลของระดับเอนไซม์เซลลูเลสที่ใช้
 α_{ij} = ความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

3.2 ศึกษาผลของการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันที่ผ่านการเอ็กซ์ทรูชันต่อสมรรถภาพการผลิตไก่กระทอง

3.2.1 อุปกรณ์

1. เครื่องบดวัตถุดิบอาหารสัตว์ (Hammer mill)
2. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ (dry and wet thermometer)
3. เครื่องผสมอาหารแบบแนวนอน (Horizontal Mixers)
4. เครื่องชั่งขนาด 1, 15 และ 60 กิโลกรัม
5. ถังอาหาร ขวดน้ำ แฉกกันกก และหลอดไฟกก
6. เวชภัณฑ์ ได้แก่ วิตามิน ปูนขาว โซดาไฟ วัคซีนฝีดาษ วัคซีนนิวคาสเซิล และวัคซีน

หลอดลมอักเสบ

3.2.2 วิธีการศึกษาวิจัย

การทดลองใช้ PKM ที่ผ่านการกึ่งเอ็กซ์ทรูชันในระดับที่เหมาะสมที่สุด (จากการทดลองที่ 1) มาใช้ในการเลี้ยงไก่กระทอง อายุ 1 วัน จำนวน 300 ตัว เลี้ยงจนกระทั่งอายุ 42 วัน การทดลองจะแบ่งไก่ออกเป็น 6 กลุ่มตามอาหารทดลอง กลุ่มละ 5 ซ้ำ ซึ่งอาหารทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะการเจริญเติบโต คือระยะอายุ 0-21 วัน และระยะอายุ 22-42 วัน โดยอาหารทดลองจะแบ่งตามระดับของการใช้ PKM ที่ผ่านการกึ่งเอ็กซ์ทรูชันแล้ว ที่ระดับ 0, 20, 25, 30, 35 และ 40 เปอร์เซ็นต์ (ดังตารางที่ 4 และ 5) โดยอาหารแต่ละสูตรมีระดับโปรตีน และพลังงานใกล้เคียงกัน ตลอดการทดลองไก่จะได้รับอาหารในลักษณะอาหารผง และน้ำดื่มแบบเต็มตลอดเวลาเหมือนกันทุกกลุ่ม พร้อมทั้งบันทึกค่าสมรรถภาพการผลิต ตลอดช่วงเวลาที่ทำการทดลอง

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบวัตถุดิบของอาหารทดลองสำหรับไก่กระทงในระยะเวลา 0 – 22 วัน

วัตถุดิบ (%)	ควบคุม	ปริมาณกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน ¹ (%)				
		20	25	30	35	40
ข้าวโพด	59.00	40.03	35.82	31.73	27.78	23.58
กากถั่วเหลือง (45% CP)	28.06	22.00	21.11	20.40	19.30	19.00
หมูป่น (60% CP)	7.92	9.80	9.75	9.55	9.60	9.10
กากเนื้อเมล็ดปาล์ม	-	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00
ไขมันพืช	3.70	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
ไคแคลเซียมฟอสเฟต(18%P)	0.50	0.35	0.50	0.50	0.50	0.50
เกลือ	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
พรีมิกซ์ ²	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
เมทไธโอนีน	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
รวม	100	100	100	100	100	100
ราคา(บาท)/กิโลกรัม	15.48	16.57	16.27	15.96	15.65	15.33
องค์ประกอบทางเคมี (จากการวิเคราะห์)						
วัตถุแห้ง (%)	89.61	89.90	90.29	90.34	89.90	90.08
ความชื้น (%)	10.39	10.10	9.71	9.66	10.10	9.92
โปรตีน (%)	22.56	21.84	22.91	22.12	21.44	21.30
ไขมัน (%)	6.96	9.83	9.60	9.66	9.41	8.83
เยื่อใย (%)	2.66	6.14	8.30	8.87	10.46	12.38
เถ้า (%)	4.23	5.52	6.00	6.12	6.64	6.85
แคลเซียม (%)	1.15	1.29	1.43	1.32	1.27	1.41
ฟอสฟอรัส (%)	0.67	0.70	0.78	0.74	0.74	0.86
พลังงานรวม						
(แคลลอรี่/กรัม นน.แห้ง)	4727.13	4794.00	4755.53	4881.84	4859.64	4814.23

¹ ผ่านกระบวนการกึ่งเอ็กซ์ทรูชันที่ระดับน้ำที่เติมลงไป PKM ที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์

² ส่วนประกอบต่ออาหาร 100 กิโลกรัม: vitamin A 1,500,000 IU; vitamin D₃ 300,000 IU; vitamin E 2,500 IU ; vitamin K₃ 50 g; vitamin B₁ 0.25 g; vitamin B₂ 0.7 g; vitamin B₆ 0.45 g; vitamin B₁₂ 2.5 mg; pantothenic acid 3.5 g; nicotinic acid 3.5 g; choline chloride 25 g; biotin 2.5 mg; Cu 0.16 g; folic acid 50 mg; Mn 6 g; Se 15 mg; Fe 8 g; I 40 mg และ Zn 4.5 g

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบวัตถุดิบของอาหารทดลองสำหรับไก่กระทงในระยะเวลา 22 – 42 วัน

วัตถุดิบ (%)	ควบคุม	ปริมาณกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน ¹ (%)				
		20	25	30	35	40
ข้าวโพด	60.30	43.65	39.64	35.64	31.25	27.25
กากถั่วเหลือง (45% CP)	29.90	22.02	21.02	20.02	20.00	19.00
หมูปั่น (60% CP)	3.00	6.00	6.00	6.00	5.30	5.30
กากเนื้อเมล็ดปาล์ม	-	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00
ไขมันพืช	4.48	7.00	7.00	7.00	0.10	0.10
เปลือกหอยป่น	1.00	-	-	-	7.00	7.00
ไคเคลเซียมฟอสเฟต(18% P)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
เกลือ	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
ฟรืมิคซ์ ²	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
เมทไธโอนีน	0.30	0.31	0.32	0.32	0.33	0.33
รวม	100	100	100	100	100	100
ราคา(บาท)/กิโลกรัม	15.23	16.22	15.93	15.62	15.30	14.99
องค์ประกอบทางเคมี (จากการวิเคราะห์)						
วัตถุแห้ง (%)	90.26	89.53	89.58	90.02	90.16	91.85
ความชื้น (%)	9.74	10.47	10.42	9.98	9.84	8.15
โปรตีน (%)	20.38	19.59	19.77	20.18	20.03	20.03
ไขมัน (%)	7.53	9.51	8.84	9.61	9.79	9.51
เยื่อใย (%)	2.63	7.15	9.19	8.28	8.81	8.93
เถ้า (%)	4.64	4.97	5.54	5.60	6.27	6.53
แคลเซียม (%)	1.24	1.04	0.93	1.13	1.37	1.04
ฟอสฟอรัส (%)	0.50	0.63	0.62	0.65	0.66	0.64
พลังงานรวม						
(แคลลอรี่/กรัม นน.แห้ง)	4732.50	4882.99	4867.87	4900.57	4775.59	4815.27

¹ ผ่านกระบวนการกึ่งเอ็กซ์ทรูชันที่ระดับน้ำที่เติมลงไป ใน PKM ที่ระดับ 30 เปอร์เซนต์

² ส่วนประกอบต่ออาหาร 100 กิโลกรัม: vitamin A 1,500,000 IU; vitamin D₃ 300,000 IU; vitamin E 2,500 IU ; vitamin K₃ 50 g; vitamin B₁ 0.25 g; vitamin B₂ 0.7 g; vitamin B₆ 0.45 g; vitamin B₁₂ 2.5 mg; pantothenic acid 3.5 g; nicotinic acid 3.5 g; choline chloride 25 g; biotin 2.5 mg; Cu 0.16 g; folic acid 50 mg; Mn 6 g; Se 15 mg; Fe 8 g; I 40 mg; และ Zn 4.5 g.

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างปัจจัยแบบลีสสแควร์ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) และแสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีแบบหุนการวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \quad , i = 1, 2, 3$$

$$j = 1, 2, \dots, 8$$

เมื่อ Y_{ij} = ค่าสังเกตจากผลสมรรถภาพการผลิต

μ = ค่าเฉลี่ยรวมของค่าสังเกต

T_i = อิทธิพลของชนิดแหล่งพลังงานในอาหารทดลอง

ε_{ij} = ความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

ระยะเวลาทำการวิจัย

ระยะเวลาการทำวิจัย 1 ปี ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2553 – กันยายน 2554