

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษากการลดปริมาณเชื้อโพรทิวใน PKM โดยใช้เอนไซม์เซลลูเลส และผลของการใช้ PKM ที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อโพรทิว ระดับต่างๆ ในอาหารไก่เบตง ได้ดำเนินการทดลองศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาผลการลดปริมาณเชื้อโพรทิวในกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันโดยใช้เอนไซม์เซลลูเลส

3.1.1 อุปกรณ์และสารเคมี

อุปกรณ์

1. เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อโพรทิว
2. Drying oven
3. Muffle furnace
4. Crucible ที่มีขนาด filter ประมาณ 40 – 90 microns
5. โถอบแห้ง
6. Analytical balance
7. Pipette

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) เข้มข้น 1.25 %
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 1.25 %
3. Antifoam agents (n - Otanal)
4. Acetone
5. Acetic acid
6. Sodium acetate
7. ยาปฏิชีวนะ Ketoconazole และ Amoxicillin
8. เอนไซม์เซลลูเลส

3.1.2 วิธีการศึกษาวิจัย

นำตัวอย่างกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน (PKM) มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยวิธีการ Proximate Analysis ได้แก่ ความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน และเยื่อใย ตามวิธีการของ A.O.A.C. (1990) จากนั้นทำการศึกษาหาระดับของการใช้เอนไซม์เซลลูเลสที่เหมาะสมในการลดระดับเชื้อโพรทิวของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน โดยจะใช้ความเข้มข้นของเอนไซม์ที่แตกต่างกัน 6 ทริทเมนต์ๆ ละ 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

T1 = ใช้เอนไซม์เซลลูเลส 0 มิลลิกรัมต่อกรัม PKM

T2 = ใช้เอนไซม์เซลลูเลส 0.15 มิลลิกรัมต่อกรัม PKM

T3 = ใช้เอนไซม์เซลลูเลส 0.3 มิลลิกรัมต่อกรัม PKM

T4 = ใช้เอนไซม์เซลลูเลส 0.6 มิลลิกรัมต่อกรัม PKM

T5 = ใช้เอนไซม์เซลลูเลส 1.2 มิลลิกรัมต่อกรัม PKM

T6 = ใช้เอนไซม์เซลลูเลส 2.4 มิลลิกรัมต่อกรัม PKM

วิธีการ

นำ PKM 9.5 กรัม เติมสารละลายเอนไซม์เซลลูเลส 50 มิลลิลิตร (การเตรียมสารในภาคผนวก) และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมง หลังจากการเติมสารละลายเอนไซม์เซลลูเลส นำตัวอย่างที่ได้ไปอบแห้ง เพื่อนำมาวิเคราะห์เชื้อโพรทิวด้วยวิธี Asbestos – Free Method (AOAC, 1980)

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

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

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

เมื่อ Y_{ij} = ค่าสังเกตผลของปริมาณเชื้อโพรทิว

μ = ค่าเฉลี่ยรวมของค่าสังเกต

τ_i = อิทธิพลของระดับเอนไซม์เซลลูเลสที่ใช้

α_j = ความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

3.2 ศึกษาผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อโพรทิว ต่อสมรรถภาพการผลิตไก่เบตง

3.2.1 อุปกรณ์

1. เครื่องบดวัตถุดิบอาหารสัตว์ (Hammer mill)
2. เครื่องผสมอาหารแบบแนวนอน (Horizontal Mixers)
3. เครื่องชั่งขนาด 1, 15 และ 60 กิโลกรัม
4. ถังอาหารและกระปุกน้ำ
5. แผงกั้นกกและหลอดไฟกก
6. เวชภัณฑ์ ได้แก่ วิตามิน ปูนขาว โซดาไฟ วัคซีนฝีดาษ วัคซีนนิวคาสเซิล และวัคซีน

หลอดลมอักเสบ

3.2.2 วิธีการศึกษาวิจัย

การทดลองใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน ที่ผ่านการลดเชื้อโพรทิวด้วยเอนไซม์เซลลูเลส ในระดับที่เหมาะสมที่สุด (จากการทดลองที่ 1) มาใช้ในการเลี้ยงไก่เบตง สายพันธุ์พัฒนา จากอำเภอเบตง จังหวัดยะลา อายุ 1 วัน จำนวน 330 ตัว เลี้ยงจนกระทั่งอายุ 12 สัปดาห์ การทดลองจะแบ่งไก่ออกเป็น 6 กลุ่มตามอาหารทดลอง กลุ่มละ 5 ซ้ำๆ ละ 11 ตัว ซึ่งอาหารทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือระยะอายุ 0-6 สัปดาห์ และระยะอายุ 7-12 สัปดาห์ โดยอาหารทดลองจะแบ่งตามระดับของการใช้ PKM ที่ผ่านการลดระดับเชื้อโพรทิวแล้ว ที่ระดับ 0 10 20 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ (ดังตารางที่ 5 และ 6) โดยแต่ละสูตรมีระดับโปรตีน และพลังงานใกล้เคียงกัน ตลอดการทดลองไก่จะได้รับอาหารและน้ำเต็มที่ตลอดเวลาเหมือนกันทุกกลุ่ม พร้อมทั้งบันทึกค่าสมรรถภาพการผลิต ตลอดช่วงเวลาที่ทำการทดลอง

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบวัตถุดิบของอาหารทดลองสำหรับไก่เบตงในระยะเวลาอายุ 0 – 6 สัปดาห์

วัตถุดิบ (%)	ควบคุม	ปริมาณกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน ¹ (%)				
		10	20	30	40	50
ข้าวโพด	59.50	41.00	27.00	28.60	22.45	8.44
มันสำปะหลัง	8.00	18.15	21.82	11.98	9.80	13.70
กากถั่วเหลือง (44% CP)	25.30	22.20	20.00	15.20	10.45	9.00
ปลาป่น (60% CP)	3.00	4.80	5.64	7.00	9.00	9.30
กากเนื้อเมล็ดปาล์ม	-	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00
ไขมันพืช	-	0.30	2.20	4.00	5.50	7.00
เปลือกหอยป่น	1.60	1.45	1.34	1.12	1.00	1.06
ไคแคลเซียมฟอสเฟต (18% P)	1.60	1.10	1.00	1.10	0.80	0.50
เกลือ	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
พรีมิกซ์ ¹	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม	100	100	100	100	100	100
ราคา(บาท)/กิโลกรัม	13.91	13.68	13.73	14.01	14.21	14.06
องค์ประกอบทางเคมี (จากการวิเคราะห์)						
วัตถุแห้ง (%)	92.70	91.92	92.33	92.30	92.90	93.32
ความชื้น (%)	7.30	8.08	7.67	7.70	7.10	6.68
โปรตีน (%)	19.00	18.52	19.00	18.99	18.69	19.29
ไขมัน (%)	0.62	1.08	2.13	3.68	5.83	5.81
เยื่อใย (%)	3.10	4.80	6.86	7.11	8.72	10.59
เถ้า (%)	6.36	6.47	7.24	7.48	8.03	8.85

¹ เสรียมเอนไซม์เซลลูเลสในสูตรอาหารทดลองในระดับ 1.2 มิลลิกรัมต่อกรัมของ PKM

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 6 ส่วนประกอบวัตถุดิบของอาหารทดลองสำหรับไก่เบตงในระยะเวลาอายุ 7 – 12 สัปดาห์

วัตถุดิบ (%)	ควบคุม	ปริมาณกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน ¹ (%)				
		10	20	30	40	50
ข้าวโพด	61.00	43.55	27.00	30.00	24.00	7.40
มันสำปะหลัง	9.80	19.70	25.70	14.10	11.10	17.72
กากถั่วเหลือง (44% CP)	23.20	18.40	16.80	14.00	10.40	8.00
ปลาป่น (60% CP)	1.00	4.00	4.70	4.40	5.60	6.80
กากเนื้อเมล็ดปาล์ม	-	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00
ไขมันพืช	-	-	1.80	3.80	5.50	7.00
เปลือกหอยป่น	1.50	1.60	1.60	1.60	1.60	1.58
ไดแคลเซียมฟอสเฟต (18% P)	2.50	1.75	1.40	1.10	0.80	0.50
เกลือ	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
พรีมิกซ์ ²	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม	100	100	100	100	100	100
ราคา(บาท)/กิโลกรัม	13.26	13.15	13.11	13.11	13.23	13.20
องค์ประกอบทางเคมี (จากการวิเคราะห์)						
วัตถุแห้ง (%)	92.43	91.82	91.78	91.44	91.36	91.37
ความชื้น (%)	7.57	8.18	8.22	8.56	8.64	8.63
โปรตีน (%)	16.08	16.65	17.62	17.14	17.72	17.98
ไขมัน (%)	1.16	1.55	2.96	2.88	3.66	3.86
เชื้อใย (%)	3.04	4.70	5.79	6.99	7.31	9.34
เถ้า (%)	6.54	6.89	7.58	7.06	7.63	9.45

¹ เสริมเอนไซม์เซลลูเลสในสูตรอาหารทดลองในระดับ 1.2 มิลลิกรัมต่อกรัมของ PKM

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.

