

การทดลอง

การทดลองที่ 1 : การประเมินคุณค่าทางโภชนาการ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของวัตถุดิบอาหารสัตว์ในไก่พื้นเมือง

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อประเมินคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบอาหารสัตว์ ได้แก่ ข้าวโพด รำละเอียด ปลาขี้ขาว กากเนื้อเมล็ดในปาล์ม น้ำมัน กากถั่วเหลือง และปลาป่น โดยวิธีวิเคราะห์โดยประมาณ เพื่อหาส่วนประกอบทางเคมี

2. เพื่อประเมินคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบอาหารสัตว์ ได้แก่ ข้าวโพด รำละเอียด ปลาขี้ขาว กากเนื้อเมล็ดในปาล์ม น้ำมัน กากถั่วเหลือง และปลาป่น โดยวิธีทางชีวภาพ เพื่อหาการย่อยได้ของวัตถุดิบที่แท้จริง และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุ อุปกรณ์ :

1. วัตถุดิบอาหารสัตว์ ได้แก่ ข้าวโพด รำละเอียด ปลาขี้ขาว กากเนื้อเมล็ดในปาล์ม น้ำมัน กากถั่วเหลือง และปลาป่น

2. สัตว์ทดลอง ใช้ไก่พื้นเมืองเพศผู้ อายุ 1 ปี ซึ่งมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 2.88 ± 0.18 กิโลกรัม และมีสุขภาพดี จำนวน 15 ตัว

3. วัสดุและอุปกรณ์เก็บมูลและปัสสาวะ ได้แก่ ถุงเก็บมูลและปัสสาวะพร้อมสายรัด (harness) ถาดอลูมิเนียม ขนาด $31 \times 54 \times 6$ เซนติเมตร สำหรับรองรับมูลและปัสสาวะ ถาดใส่อาหาร กระจงกั้นน้ำ น้ำกลั่น กรดกำมะถันเข้มข้น 0.05 โมลาร์ และขวดเก็บมูลและปัสสาวะ

4. กรงทดลอง ซึ่งเป็นกรงขังเดี่ยว ขนาด $30 \times 50 \times 50$ เซนติเมตร

5. โรงเรือนและอุปกรณ์ในการเลี้ยงไก่ทดลอง

6. อุปกรณ์บังคับไก่สำหรับป้อนอาหาร

7. เครื่องชั่งน้ำหนัก ขนาด 7 กิโลกรัม

วิธีการทดลอง

1. การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยการวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ

ทำการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์ ได้แก่ ข้าวโพด รำละเอียด ปลายข้าว กากเนื้อ-เมล็ดใน ปาล์มน้ำมัน กากถั่วเหลือง และปลาป่นใส่ในขวดเก็บตัวอย่างที่สะอาดไว้ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยวิธีประมาณ (AOAC, 1990) ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์หาความชื้น โปรตีนรวม แร่ธาตุหรือเถ้า ไขมันรวม เยื่อใย และไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก การวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมโดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (GBC 901) (AOAC, 1990) การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสโดยใช้เครื่อง UV-Visible Spectrometer (Unicam UV 300) (AOAC, 1990) และการวิเคราะห์หาพลังงานรวมโดยใช้เครื่อง autobomb adiabatic bomb calorimeter (gallenkamp autobomb calorimeter CBA-350-k)

2. การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบอาหารสัตว์ทางชีวภาพ

เป็นการประเมินโดยทดลองกับตัวสัตว์ ดำเนินการตามวิธีที่แนะนำโดย Sibbald (1982) เพื่อประเมินการย่อยได้ของวัตถุแห้งที่แท้จริง และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยใช้ไก่พันธุ์พื้นเมือง เพศผู้ จำนวน 15 ตัว ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การเตรียมโรงเรือนและสัตว์ทดลอง

ก่อนที่จะนำไก่เข้ากรงทดลองได้ทำความสะอาด และฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อกรงทดลองชนิดกรงขังเดี่ยว นำไก่ทดลองทั้งหมดมาตัดขนบริเวณทวารหนักและกำจัดพยาธิภายนอก ได้แก่ ไร เหา และเห็บ โดยการนำตัวไก่จุ่มลงในน้ำยากำจัดพยาธิภายนอก (อาซุนโทล 50; บริษัท ไบเออร์แลบอแรตอรีส์ จำกัด) จากนั้นจึงทำการสุมไก่ทดลองเข้าในกรง โดยมีอาหารไก่ไข่และน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลาเพื่อให้ไก่ทดลองคุ้นเคยกับกรง

2.2 การเตรียมวัตถุดิบอาหารสัตว์สำหรับการป้อน

การเตรียมวัตถุดิบอาหารสัตว์สำหรับการป้อนให้ไก่ทดลองกิน มีวิธีการดังนี้ คือ ใช้ น้ำสะอาดผสมวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิดพอประมาณให้สามารถปั้นอาหารเป็นก้อนได้ โดยให้ก้อนอาหารมีขนาดพอเหมาะกับปากไก่

2.3 ระยะเวลาทดลองเก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อหาค่า metabolic fecal energy และค่า endogenous urinary energy โดยการอดอาหารไก่ ก่อนการทดลองชั่งน้ำหนักไก่ทดลองทั้ง 15 ตัว หลังจากนั้นจึงทำการอดอาหารไก่ทุกตัวเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ขับถ่ายอาหารที่เหลือในระบบทางเดินอาหารออกให้หมดเมื่อครบ 24 ชั่วโมง ก็ทำการใส่ถุงเก็บมูลและปัสสาวะพร้อมสายรัดตรงทวารหนักของไก่ตามคำแนะนำ

ของ Almeida และ Baptista (1984) และ Sibbald (1986) ซึ่งในถุงมีกรดกำมะถันเข้มข้น 0.05 โมลาร์ จำนวน 15 มิลลิลิตร เพื่อป้องกันการเน่าเสียและการสูญเสียไนโตรเจนของมูลและปัสสาวะ และเพื่อป้องกันมูลและปัสสาวะตกหล่น จึงใช้ถาดอลูมิเนียมซึ่งมีถุงพลาสติกกรองบนถาดอลูมิเนียมรองรับได้ กรงทดลองอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้ไก่ทดลองอดอาหารต่อไปอีก 48 ชั่วโมง ทำการเก็บมูลและปัสสาวะทุก 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงชั่งน้ำหนักไก่ทดลองทั้งหมดอีกครั้ง

ระยะที่ 2 เป็นการทดลองให้ไก่กินวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยวิธีการป้อน ซึ่งในระยะนี้ ได้ดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

1. ระยะปรับตัว (preliminary period) ใช้เวลา 9 วัน โดยใน 5 วันแรก ให้ไก่กินอาหารผสมสูตรอาหารไก่ไข่ ซึ่งมีโปรตีนรวม 15 เปอร์เซ็นต์ และมีส่วนประกอบของโภชนะต่างๆ ที่เหมาะสมกับความต้องการของตัวสัตว์ โดยให้กินอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) (Sibbald, 1986) เพื่อให้ไก่มี น้ำหนักตัวที่ใกล้เคียงกัน หลังจากนั้นทำการแบ่งไก่ทดลองออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 5 ตัวโดยวิธีการสุ่ม และไก่ทดลองแต่ละกลุ่มจะได้รับการป้อนวัตถุดิบอาหารสัตว์ต่างชนิดกัน ฉะนั้นในแต่ละครั้งของการทดลอง จะใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ 3 ชนิด ทำการฝึกป้อนวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ทดลองให้ไก่กิน เป็นเวลา 4 วัน เพื่อช่วยให้ไก่คุ้นเคยกับการป้อนและกินอาหารได้เองตามธรรมชาติหรือจับคอรูดอาหารลงในกระเพาะพักโดยไม่มีการสำรอกอาหารออกมา ปริมาณวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ป้อนคือ 40 กรัมต่อตัว (Sibbald, 1977)

2. ระยะทดลอง (experimental period หรือ collection period) ใช้เวลา 3 วัน เพื่อเก็บข้อมูลจริง ชั่งน้ำหนักไก่ทดลองทุกตัว หลังจากนั้นจึงทำการอดอาหารไก่ทุกตัวเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ขับถ่ายอาหารที่เหลือในระบบทางเดินอาหารออกให้หมด เมื่อครบ 24 ชั่วโมง จึงทำการป้อนวัตถุดิบอาหารสัตว์ตามที่ได้ฝึกป้อน เมื่อป้อนวัตถุดิบอาหารสัตว์เสร็จทำการใส่ถุงเก็บมูลและปัสสาวะพร้อมสายรัดตรงทวารหนักของไก่ ซึ่งในถุงมีกรดกำมะถันเข้มข้น 0.05 โมลาร์ จำนวน 15 มิลลิลิตร เพื่อป้องกันการเน่าเสียและการสูญเสียไนโตรเจนของมูลและปัสสาวะ และเพื่อป้องกันมูลและปัสสาวะตกหล่น จึงใช้ถาดอลูมิเนียมซึ่งมีถุงพลาสติกกรองบนถาดอลูมิเนียมรองรับได้กรงทดลองอีกครั้งหนึ่ง การเก็บมูลและปัสสาวะ จะทำการเก็บ 2 ครั้ง คือ เก็บในชั่วโมงที่ 24 และ ชั่วโมงที่ 48 หลังจากป้อนอาหาร เมื่อเก็บมูลและปัสสาวะเสร็จแล้ว จึงชั่งน้ำหนักไก่ทดลองทั้งหมดอีกครั้ง

เมื่อเก็บมูลและปัสสาวะของไก่ทดลองครบทุกตัวแล้ว ทำการเก็บขนและเกล็ดที่ปะปนอยู่ออกให้หมด หลังจากนั้นจึงถ่ายมูลและปัสสาวะของไก่ทดลองแต่ละตัวในแต่ละวันลงในถุงพลาสติกที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วจึงนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง หลังจากแห้งแล้วจึงเอาออกจากตู้อบและตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำมูลและปัสสาวะของไก่ทดลองแต่ละตัวรวมกันและบดเก็บใส่ขวดเก็บตัวอย่างที่แห้งและสะอาด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีต่อไป

การวิเคราะห์ตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์ มูลและปัสสาวะของไก่ทดลองนั้น จะวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยวิธีประมาณ และพลังงานรวม เพื่อใช้ในการคำนวณ หาค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งที่แท้จริง และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ ดังสมการต่อไปนี้

1. การย่อยได้ของวัตถุแห้งที่แท้จริง (เปอร์เซ็นต์) (ดัดแปลงจาก ประภากร, 2535)

$$= \frac{\left[\begin{array}{c} \text{ปริมาณอาหารที่กิน} \\ \text{(DM)} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{ปริมาณมูลและปัสสาวะ} \\ \text{ของไก่ที่ได้รับอาหาร (DM)} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{ปริมาณมูลและปัสสาวะ} \\ \text{ของไก่ระยะอดอาหาร (DM)} \end{array} \right]}{\text{ปริมาณอาหารที่กิน (DM)}} \times 100$$

2. ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ (Sibbald, 1989)

$$\text{AME} \quad \text{(กิโลแคลอรี/กรัม)} = \frac{(F_i \times GE_p) - (E \times GE_e)}{F_i}$$

3. ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ เมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน (Sibbald, 1989)

$$\text{AME}_n \quad \text{(กิโลแคลอรี/กรัม)} = \frac{[(F_i \times GE_p) - (E \times GE_e)] - (NR \times K)}{F_i}$$

4. ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง (Sibbald, 1989)

$$\text{TME} \quad \text{(กิโลแคลอรี/กรัม)} = \frac{[(F_i \times GE_p) - (E \times GE_e)] + (FE_m + UE_e)}{F_i}$$

5. ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่แท้จริง เมื่อปรับสมดุลไนโตรเจน (Sibbald, 1989)

$$\text{TME}_n \quad \text{(กิโลแคลอรี/กรัม)} = \frac{[(F_i \times GE_p) - (E \times GE_e)] - (NR \times K) + [(FE_m + UE_e) + (NR_o \times K)]}{F_i}$$

F_i

เมื่อ	F _i	=	ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม)
	E	=	ปริมาณมูลและปัสสาวะที่ถูกขับถ่ายออกมา (กรัม)
	GE _f	=	ค่าพลังงานรวมในอาหาร (กิโลแคลอรี/กรัม)
	GE _e	=	ค่าพลังงานรวมในมูลและปัสสาวะ (กิโลแคลอรี/กรัม)
	NR	=	ไนโตรเจนที่สะสมในร่างกายของไก่ที่ได้รับอาหาร
		=	(F _i × N _f) - (E × N _e)
	FE _m + UE _e	=	ค่าพลังงานรวมในมูลและปัสสาวะที่ถูกขับถ่ายออกมา ของไก่อระยะอดอาหาร (กิโลแคลอรี/กรัม)
	K	=	ค่าพลังงานรวมของไนโตรเจนในกรดยูริก เมื่อมีการสลายไนโตรเจน ที่สะสมในร่างกาย 1 กรัม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.22 กิโลแคลอรี (Hill and Anderson, 1958)
	NR _o	=	ไนโตรเจนที่สะสมในร่างกายของไก่อระยะอดอาหาร
	N _f	=	ปริมาณไนโตรเจนในอาหารต่อกรัมของอาหาร
	N _e	=	ปริมาณไนโตรเจนในมูลและปัสสาวะต่อกรัมของ มูลและปัสสาวะ

สถานที่ทำการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการที่ สถานีปฏิบัติการสัตวบาล และห้องปฏิบัติการกลางคณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จ. สงขลา