

### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

**การทดลองที่ 1 :** การวิจัยและพัฒนาสูตรอาหารที่มีระดับโภชนะที่เหมาะสมต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่  
กระดุกดำระยะเจริญเติบโต

#### สัตว์ทดลองและสูตรอาหาร

ใช้ไก่กระดุกดำอายุแรกเกิด (1 วัน) แบบคลเซเพศ จำนวน 360 ตัว แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 30 ตัว โดยแบ่งกลุ่มตามระดับโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ (Metabolizable energy, ME) ในสูตรอาหาร ดังนี้

กลุ่มที่ 1 : ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 21, 19 และ 17% ช่วงอายุ 1-5, 6-10 และ 11-13

สัปดาห์ ตามลำดับ โดยทุกสูตรมีระดับ ME เท่ากับ 3.2 กิโล-แคลอรี/กรัม

กลุ่มที่ 2 : ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 21, 19 และ 17% ช่วงอายุ 1-5, 6-10 และ 11-13

สัปดาห์ ตามลำดับ โดยทุกสูตรมีระดับ ME เท่ากับ 2.9 กิโล-แคลอรี/กรัม

กลุ่มที่ 3 : ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 19, 17 และ 15% ช่วงอายุ 1-5, 6-10 และ 11-13

สัปดาห์ ตามลำดับ โดยทุกสูตรมีระดับ ME เท่ากับ 3.2 กิโล-แคลอรี/กรัม

กลุ่มที่ 4 : ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 19, 17 และ 15% ช่วงอายุ 1-5, 6-10 และ 11-13

สัปดาห์ ตามลำดับ โดยทุกสูตรมีระดับ ME เท่ากับ 2.9 กิโล-แคลอรี/กรัม

ทั้งนี้ รายละเอียดส่วนประกอบของวัตถุดิบและคุณค่าทางโภชนะของสูตรอาหารทุกกลุ่ม  
ทดลองทั้ง 3 ระยะ แสดงไว้ในตารางที่ 3.1-3.3

#### การจัดการ

ไก่ทดลองของทุกกลุ่มในช่วงอายุ 4 สัปดาห์แรก เลี้ยงในกรงอนุบาลแบบยกสูงจากพื้น  
ประมาณ 50 เซนติเมตร ขนาดกรงกว้าง 90 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร (ใช้ 1  
กรง ต่อ 1 ซ้ำ) ในกรงมีอุปกรณ์กกลูกไก่ พร้อมกับอุปกรณ์สำหรับให้น้ำและให้อาหาร ชนิดละ 1 ใบ  
ต่อกรง ซึ่งมีให้กินอย่างเต็มที่ (*ab libitum*) โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและเย็น (เวลา  
8.00 และ 17.00 น)

เมื่อไก่มีอายุครบ 4 สัปดาห์ นำไปเลี้ยงแบบปล่อยพื้นในคอกขนาด 1.5x4 เมตร (ใช้ 1 กรง  
ต่อ 1 ซ้ำ) มีแกลบเป็นวัสดุรองพื้น ภายในกรงมีอุปกรณ์สำหรับให้น้ำและให้อาหาร ชนิดละ 1 ใบต่อ  
กรง ไก่ทุกตัวได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่เช่นเดียวกับช่วง 4 สัปดาห์แรก

### การเตรียมกรงอนุบาลและการจัดการลูกไก่แรกเกิด

กรงสำหรับอนุบาลลูกไก่ เป็นลักษณะยกสูงจากพื้นประมาณ 0.5 เมตร เพื่อให้การกำจัดมูลทำได้ง่ายและสะดวก ประกอบกับพื้นกรงปูด้วยตาข่ายที่ทำมาจากพลาสติก มีขนาดรูประมาณ 1 ซม. เพื่อให้มูลไก่ รวมถึงขนไก่สามารถตกลงสู่พื้นได้ ส่วนด้านข้างทั้ง 4 ด้านล้อมด้วยลวดตาข่ายเช่นกัน ส่วนด้านบนเป็นฝาปิดเปิดได้ ภายในกรงมีอุปกรณ์โคมไฟและหลอดไฟแบบไส้ (ทั้งสแตน) ขนาด 100 วัตต์ จำนวน 1 หลอด เป็นตัวให้ความอบอุ่นแก่ลูกไก่ โดยปกติจะกักลูกไก่เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยในช่วงท้ายจะให้ความร้อนด้วยหลอดไฟเฉพาะช่วงกลางคืนเท่านั้น ส่วนช่วงกลางวันปิดหลอดไฟ นอกจากนี้ในแต่ละกรงหรือแต่ละช่องมีอุปกรณ์สำหรับให้น้ำ และอุปกรณ์ให้อาหารแบบแขวนชนิดละ 1 ใบ ในสัปดาห์แรก มีการนำกระดาษหนังสือพิมพ์มารองพื้นกรง เพื่อบันทึกปริมาณอาหารที่หกล้นที่ไก่ไม่ได้กินเข้าไป รวมทั้งยังมีการใช้กระสอบมาปิดด้านข้างของตัวกรงทุกด้านในช่วงกลางคืน (17.00 น ถึง 7.00 น) เพื่อช่วยเพิ่มอุณหภูมิ ลดลมพัดผ่าน และป้องกันไม่ให้ลูกไก่หนาว (ได้รับความเย็น) ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไป ในช่วงกลางวันให้เปิดกระสอบที่อยู่โดยรอบของตัวกรงออก ซึ่งจะช่วยการระบายอากาศที่ไม่ดีออกจากกรงไก่ด้วย และปิดอีกครั้งในช่วงเย็น ทำเช่นนี้จนถึงสัปดาห์ที่ 4 จากนั้นย้ายไปเลี้ยงบนพื้นที่มีวัสดุรองพื้นต่อไป

สำหรับลูกไก่แรกเกิด (อายุ 1 วัน) ได้ทำการชั่งน้ำหนัก ให้วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล และวัคซีนหลอดลมอักเสบ โดยการหยอดทางจมูกหรือตา แล้วนำไปปล่อยหรือเลี้ยงในกรงอนุบาลเพื่อให้ได้รับน้ำและอาหาร โดย 1 กรง ขนาดกว้าง 60 ซม. ยาว 30 ซม. สามารถจุไก่ได้ 30 ตัว รายละเอียดดังภาพที่ 3.1-3.5



ภาพที่ 3.1 กรงอนุบาลลูกไก่ที่ยกสูงจากพื้น



ภาพที่ 3.2 การชั่งน้ำหนักลูกไก่แรกเกิด



ภาพที่ 3.3 การทำวัคซีนป้องกันโรค



ภาพที่ 3.4 น้ำสะอาดที่ผสมวิตามินให้  
ในช่วงอายุ 1-3 วัน



ภาพที่ 3.5 ลูกไก่กระดูกดำอายุ 3 วัน



**ตารางที่ 3.1** ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาในสูตรอาหารของไก่กระดูกดำระยะเล็ก (อายุ 1 - 5 สัปดาห์)

ระดับ CP ในสูตรอาหาร (%)	21		19	
ระดับ ME ในสูตรอาหาร (kcal ME/g)	3.2	2.9	3.2	2.9

**ส่วนประกอบ:**

ข้าวโพดบด	55.51	60.36	61.66	63.40
รำละเอียด	5.00	5.00	5.00	5.00
รำหยาบ	-	1.27	-	3.04
กากถั่วเหลือง (44% CP)	26.36	25.33	21.52	20.87
ปลาป่น (59.5% CP)	6.00	6.00	5.50	5.50
น้ำมันรำข้าว	5.09	-	4.14	-
โดแคลเซียมฟอสเฟต	0.56	0.55	0.68	0.67
เปลือกหอยป่น	0.98	0.99	1.00	1.01
เกลือ	0.25	0.25	0.25	0.25
สารผสมล่วงหน้า <sup>1/</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25
<i>รวม</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>

**องค์ประกอบทางเคมีได้จากการคำนวณ (% air dry basis)**

โปรตีนรวม	21.00	21.00	19.00	19.00
ME (kcal/g)	3.20	2.90	3.20	2.90
เยื่อใยรวม	3.31	3.86	3.21	4.39
ไขมัน	9.09	4.18	8.19	4.15
แคลเซียม	0.90	0.90	0.90	0.90
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.40	0.40	0.40	0.40
ไลซีน	1.15	1.14	1.02	1.01
เมทไธโอนีน	0.37	0.38	0.35	0.35
ทรีโอนีน	0.79	0.78	0.71	0.71
ทริปโตเฟน	0.27	0.26	0.23	0.23

<sup>1/</sup> มิลลิกรัม/กิโลกรัม : Vitamins; A 10,000 IU, D<sub>3</sub> 2,500 IU, E 10, K<sub>3</sub> 1, B<sub>1</sub> 0.81, B<sub>2</sub> 3.6, B<sub>6</sub> 0.82, B<sub>12</sub> 0.005, Nicotinic acid 15, Pantothenic acid 9, Folic acid 0.4, Biotin 0.0125, Choline chloride 65.25; Minerals; Fe 40, Cu 7, Mn 70, Zn 60, Co 0.2, I 1, Se 0.1; Antioxidant 0.675 and Preservative 25.

**ตารางที่ 3.2** ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาในสูตรอาหารของไก่กระดูกดำระยะรุ่น (อายุ 6 - 10 สัปดาห์)

ระดับ CP ในสูตรอาหาร (%)	19		17	
ระดับ ME ในสูตรอาหาร (kcal ME/g)	3.2	2.9	3.2	2.9

**ส่วนประกอบ:**

ข้าวโพดบด	56.81	59.87	62.96	62.91
รำละเอียด	10.00	10.00	10.00	10.00
รำหยาบ		2.29	-	4.06
กากถั่วเหลือง (44% CP)	21.76	20.95	16.92	16.49
ปลาป่น (59.5% CP)	5.00	5.00	4.50	4.50
น้ำมันรำข้าว	4.54	-	3.59	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	0.44	0.43	0.56	0.56
เปลือกหอยป่น	0.95	0.96	0.97	0.98
เกลือ	0.25	0.25	0.25	0.25
สารผสมล่วงหน้า <sup>1/</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25
<i>รวม</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>

**องค์ประกอบทางเคมีได้จากการคำนวณ (% air dry basis)**

โปรตีนรวม	19.00	19.00	17.00	17.00
ME (kcal/g)	3.20	2.90	3.20	2.90
เยื่อใยรวม	3.82	4.73	3.71	5.25
ไขมัน	9.03	4.62	8.13	4.59
แคลเซียม	0.80	0.80	0.80	0.80
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.35	0.35	0.35	0.35
ไลซีน	1.02	1.01	0.88	0.88
เมทไธโอนีน	0.34	0.35	0.32	0.32
ทรีโอนีน	0.71	0.71	0.63	0.63
ทริปโตแฟน	0.23	0.23	0.20	0.20

<sup>1/</sup> ดูตารางที่ 1

**ตารางที่ 3.3** ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาในสูตรอาหารของไก่กระดูกดำระยะขุน (อายุ 11 - 13 สัปดาห์)

ระดับ CP ในสูตรอาหาร (%)	17		15	
ระดับ ME ในสูตรอาหาร (kcal ME/g)	3.2	2.9	3.2	2.9

**ส่วนประกอบ:**

ข้าวโพดบด	62.96	62.91	69.10	65.95
รำละเอียด	10.00	10.00	10.00	10.00
รำหยาบ	-	4.06	-	5.83
กากถั่วเหลือง (44% CP)	16.92	16.49	12.07	12.03
ปลาป่น (59.5% CP)	4.50	4.50	4.00	4.00
น้ำมันรำข้าว	3.59	-	2.64	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	0.56	0.56	0.69	0.69
เปลือกหอยป่น	0.97	0.98	1.00	1.00
เกลือ	0.25	0.25	0.25	0.25
สารผสมล่วงหน้า <sup>1/</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25
<i>รวม</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>

**องค์ประกอบทางเคมีได้จากการคำนวณ (% air dry basis)**

โปรตีนรวม	17.00	17.00	15.00	15.00
ME (kcal/g)	3.20	2.90	3.20	2.90
เยื่อใยรวม	3.71	5.25	3.61	5.78
ไขมัน	8.13	4.59	7.22	4.56
แคลเซียม	0.80	0.80	0.80	0.80
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.35	0.35	0.35	0.35
ไลซีน	0.88	0.88	0.74	0.74
เมทไธโอนีน	0.32	0.32	0.29	0.29
ทรีโอนีน	0.63	0.63	0.55	0.55
ทริปโตแฟน	0.20	0.20	0.17	0.17

<sup>1/</sup> ดูตารางที่ 1

### แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial arrangements in CRD โดยมี CP และ ME เป็น main factor เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) เลี้ยงไก่กระดูกดำโครงการหลวง แบบคละเพศ อายุตั้งแต่ 1 วันจนถึงอายุ 13 สัปดาห์ ด้วยอาหารที่มีระดับ CP และ ME ต่างกัน โดยกำหนดปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A หมายถึง ระดับโปรตีนที่ได้รับต่างกัน ในแต่ละช่วงอายุ คือ อายุ 1-5, 6-10 และ 11-13 สัปดาห์ โดยให้อาหารที่มีโปรตีน 2 ระดับ คือ

(1) CP ระดับสูง คือ 21, 19 และ 17%

(2) CP ระดับต่ำ คือ 19, 17 และ 15%

ปัจจัย B หมายถึง ระดับ ME ที่ได้รับต่างกัน ในแต่ละช่วงอายุกำหนดให้มี 2 ระดับ (สูง vs. ต่ำ) คือ

(1) 3.2 กิโลแคลอรี/ กรัม

(2) 2.9 กิโลแคลอรี/ กรัม

### การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วยน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการตาย การพิการหรือความผิดปกติอื่นๆ บันทึกเมื่อเปลี่ยนสูตรอาหาร (ที่อายุ 5 และ 10 สัปดาห์) และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุ 13 สัปดาห์) จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยแผน 2x2 Factorial arrangements in CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range test ดังได้กล่าวมาแล้ว

**การทดลองที่ 2 :** การทดสอบระบบการผลิตลูกไก่และการเลี้ยงไก่กระดูกดำตามคู่มือระบบการเลี้ยงสัตว์ที่ดีบนพื้นที่สูง (GAP<sub>s</sub>: ไก่กระดูกดำบนพื้นที่สูง)

ใช้ลูกไก่กระดูกดำที่เกิดจากฟาร์มพ่อแม่พันธุ์ของมูลนิธิโครงการหลวง อายุ 2 สัปดาห์ แบบคละเพศ ไปให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลต่างกัน ตั้งแต่ 600 เมตรขึ้นไป จำนวน 3 พื้นที่ กำหนดให้มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ จำนวนพื้นที่ละ 2 ราย รวมทั้งหมด 6 ราย โดยเลี้ยงรายละ 150-200 ตัว ขึ้นกับขนาดโรงเรือน พื้นที่ลานปล่อย และความสามารถในการจัดการเลี้ยงดูของเกษตรกร เป็นต้น เกษตรกรทั้ง 6 รายข้างต้นจะต้องมีการจัดสภาพแวดล้อม รวมถึงการปฏิบัติการณ์เลี้ยงดูตามคู่มือระบบการเลี้ยงสัตว์ที่ดี หรือ GAPs : ไก่กระดูกดำบนพื้นที่สูง (ฉบับร่างปี 2558)

สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ มีเกษตรกรผ่านการคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการจำนวน 6 ราย ดังนี้

- พื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลต่ำกว่า 700 เมตร งานทดสอบนี้ดำเนินการที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโง๊ะ อ.เชียงแสน จ.เชียงราย มีเกษตรกรจำนวน 2 ราย คือ
  1. นายปกรณ์ ไชยวรรณ
  2. นางทองจันทร์ ขจร
- พื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเล 700- 1,000 เมตร งานทดสอบนี้ดำเนินการที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว มีเกษตรกร 2 ราย คือ
  1. นายสมชาติ ละชี
  2. นางยาทาสี สิ้นเชิง
- พื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเล 1,000 เมตรขึ้นไป งานทดสอบนี้ดำเนินการที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ มีเกษตรกร 2 ราย คือ
  1. นายจันทอ ยอดยิ่งชนชีพ
  2. นายวัชพงศ์ ทารินทร์

#### การบันทึกข้อมูล

น้ำหนักตัวไก่และปริมาณอาหารที่กิน บันทึกเมื่อเริ่มทดลอง (อายุ 2 สัปดาห์) เมื่อเปลี่ยนสูตรอาหาร และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุไก่ 13 สัปดาห์) บันทึกอัตราการตาย การพิการ หรือลักษณะผิดปกติอื่นๆ เมื่อพบเห็นทุกครั้ง หลังสิ้นสุดการทดลอง จะทำการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อผลการเลี้ยง (ด้านการเจริญเติบโต ความยากง่ายในการดูแล ฯลฯ) และต่อผลตอบแทนเมื่อเทียบกับการลงทุน

ผลการเลี้ยงที่ได้ จะนำมาปรับปรุง/เพิ่มเติมในร่างคู่มือระบบการเลี้ยงไก่กระดุกดำที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง (GAPs : ไก่กระดุกดำบนพื้นที่สูง) เพื่อจัดทำเป็นคู่มือปฏิบัติการ (Best practice) ให้เป็นรูปแบบสมบูรณ์ต่อไป



### การทดลองที่ 3 : การศึกษาผลตอบแทนและความพึงพอใจจากการเลี้ยงไก่กระดุกดำของเกษตรกรบนพื้นที่สูง

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์จากการเลี้ยงไก่กระดุกดำในเชิงการค้าของเกษตรกรในพื้นที่ต่างๆ ของทุกศูนย์พัฒนาโครงการหลวง และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง โดยได้ออกแบบสอบถามเพื่อให้เกษตรกรได้ตอบ (ดังแสดงในตารางภาคผนวก ก ที่ 19) ซึ่งมีรายละเอียดครอบคลุมถึงความพึงพอใจด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ลักษณะประจำพันธุ์ ตลอดจนการบริการ เมื่อได้ข้อมูลจากเกษตรกรแต่ละรายมาแล้ว จะทำการวิเคราะห์โดยแยกเป็นกลุ่มที่จำหน่ายให้กับมูลนิธิโครงการหลวง และกลุ่มที่จำหน่ายเองในพื้นที่ จากนั้นวิเคราะห์และสรุปผลเพื่อใช้เป็นข้อมูลให้กับงานส่งเสริมและพัฒนาปศุสัตว์มูลนิธิโครงการหลวง สำหรับปรับใช้และแก้ไขให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกรต่อไป

#### พื้นที่ดำเนินงาน (ทั้ง 3 การทดลอง)

1. ฟาร์มปศุสัตว์ งานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง ต. แม่เหียะ อ. เมือง จ. เชียงใหม่
2. พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง หรือโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่มีพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 600 เมตรขึ้นไป ในระดับที่ต่างกันจำนวน 3 พื้นที่ ได้แก่
  - ที่ระดับความสูง < 700 เมตร : ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโง๊ะ
  - ที่ระดับความสูง 700-1,000 เมตร : ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว
  - ที่ระดับความสูง 1,000 เมตรขึ้นไป : ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์