



ผลของสมรรถภาพการผลิตและประสิทธิภาพการฟักออกในไก่พ่อแม่พันธุ์สายพันธุ์

Ross 308 และ Arbor Acres Plus S

ดวงกมล แต้มช่วย^{1,*} สุพัฒนพร บรรณาสำโรง¹ ธนย์ชนก เขี่ยมนิคม¹ วิมลมาศ บุญมี² จรัสชัย เย็นพยับ³
กนกพร บุญญะอดิชาติ⁴ และสุธีรวัฒน์ พันธุ์มาลัย⁴

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 ประเทศไทย; ²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 ประเทศไทย; ³ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 ประเทศไทย; ⁴ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ชุมพร 86160 ประเทศไทย

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสมรรถภาพการผลิต และประสิทธิภาพการฟักออกในไก่พ่อแม่พันธุ์สายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres Plus S โดยใช้แผนการทดลองแบบ t – test: Two – Sample Assuming Equal Variances และ t – test: Two – Sample Assuming Unequal Variances มีปัจจัยที่ศึกษาจำนวน 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยที่ 1 คือสมรรถภาพการผลิตของไก่พ่อแม่พันธุ์ทั้ง 2 สายพันธุ์ และปัจจัยที่ 2 คือประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ทั้ง 2 สายพันธุ์ ไก่พ่อแม่พันธุ์มีอายุ 28-32 สัปดาห์ การทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 สายพันธุ์ Ross 308 เพศผู้ 773 ตัว และเพศเมีย 8,144 ตัว ทำการทดลองในเล้า 6 และกลุ่มที่ 2 สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S เพศผู้ 773 ตัว และเพศเมีย 8,144 ตัว ทำการทดลองในเล้า 8 โดยทำการทดลองภายใต้การเลี้ยงไก่ในระบบโรงเรือนปิด (Evaporative Cooling System) ซึ่งมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แสง และการระบายอากาศภายในโรงเรือน ส่วนการฟักไข่อยู่ในระบบการฟักแบบเข้าออกทางเดียว (one way) คือนำไข่ฟักเข้าโรงฟักทางด้านหนึ่ง และนำลูกไก่ออกจากโรงฟักอีกทางหนึ่งโดยไม่มีการย้อนกลับ ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตและประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ โดยผลการทดลองพบว่าจำนวนไข่ลม ไข่คัดทิ้ง และไข่ตายโคมในสายพันธุ์ Arbor Acres Plus S มีจำนวนมากกว่าสายพันธุ์ Ross 308 เพียงเล็กน้อยซึ่งเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$)

คำสำคัญ: สมรรถภาพการผลิต ประสิทธิภาพการฟักออก ไก่พ่อแม่พันธุ์

Effect of Productivity and Hatchability in Parent Stock Broilers

Ross 308 and Arbor Acres Plus S Breeder

Duangkamol Taemchuay^{1,#}, Supattra Bunnussamrong¹, Tunchanok Yiamnikom¹ Wimonmat Boonmee²,
Charatchai Yenphayab³, Kanokpon Bunya-atichart⁴, and Suteerawat Punmalai⁴

¹Department of Animal Production Technology and Fishery, School of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand; ²Department of Biology, School of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand; ³Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand;

⁴Department of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Prince of Chumphon Campus, Chumphon, 86160, Thailand

Abstract: This study aims to the effect of productivity and hatchability in parent stock broilers, Ross 308 and Arbor Acres Plus S breeder. Using t – test: two – sample assuming equal variances and t – test: two – sample assuming unequal variances experimental plan. There were two factors that were studied. The first factor was the productivity of both breeder parent stock broilers (Ross 308 and Arbor Acres Plus S). The second factor was the hatchability of both breeder parent stock broilers. Breeder chickens are 28-32 weeks old. This experiment was divided 2 groups. Group 1 is the Ross 308 species, with 773 males and 8,144 females tested in the 6th cage. Group 2 is the Arbor Acres Plus S species, with 773 males and 8,144 females tested in the 8th cage. The experiment was carried out under raising chickens in an evaporative cooling system which controls the temperature, humidity, light, and ventilation inside the house. As for the incubation of eggs, the hatching system is one-way in and out, which is to bring the eggs into the hatchery on one side. And remove the chicks from the hatchery on the other side without going back. Collecting data on factors affecting productivity and hatching efficiency of parent stock broiler chickens. The results showed that the number of infertile eggs, rejected eggs and dead eggs of the Arbor Acres Plus S was slightly higher than that of Ross 308, which was not statistically different when tested ($P>0.05$).

Keywords: Productivity, Hatchability, Parent stock broilers

[#]Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2022 17(2): 237-243.

E-mail address: dtaemchuay@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันมนุษย์นำไก่มาเลี้ยงเพื่อเอาผลผลิตเนื้อและไข่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการเลี้ยงไก่จึงได้กลายเป็นอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อและไข่ที่สำคัญ สายพันธุ์ไก่พ่อแม่พันธุ์ในปัจจุบันที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยมีหลากหลายสายพันธุ์ เช่น Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres Plus S และ Hubbard ไก่แต่ละสายพันธุ์ดังกล่าวให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกัน แต่ในการเลี้ยงในสภาพแวดล้อมของการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยที่เหมาะสมที่สุดคือไก่สายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres Plus S ที่ให้ผลผลิตมีคุณภาพดีและจำนวนมาก แต่ทั้งนี้ระบบการเลี้ยงและการจัดการไก่พ่อแม่พันธุ์ก็มีความสำคัญ หากมีการเลี้ยงและการจัดการที่ถูกต้องจะทำให้ไก่พ่อแม่พันธุ์มีประสิทธิภาพการผลิตไข่และเปอร์เซ็นต์การไข่สูง อัตราการผสมติดสูง อัตราการฟักออกสูง และได้ลูกไก่ที่มีคุณภาพดี หากการจัดการไม่ดีจะส่งผลให้สมรรถภาพในด้านต่างๆ และผลผลิตมีคุณภาพต่ำ คุณภาพของลูกไก่เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในกระบวนการผลิตของโรงฟักไข่และฟาร์ม จึงต้องหาวิธีการฟักไข่ที่เหมาะสมและให้ได้คุณภาพตามที่ตลาดในการส่งออกผลผลิตต้องการโดยวิธีฟักไข่ในปัจจุบันมี 2 วิธีคือ วิธีที่ 1 การฟักไข่แบบธรรมชาติ ซึ่งให้ผลผลิตน้อย มนุษย์จึงใช้การฟักไข่วิธีที่ 2 คือ การฟักไข่แบบของอุตสาหกรรม ที่ผลิตครั้งละแสนๆ ฟองด้วยโรงฟักที่ทันสมัย การฟักออกจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่จะเพิ่มอัตราการผลิตของลูกไก่ ซึ่งอัตราการฟักออกและคุณภาพลูกไก่ต่ำเป็นปัญหาสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตลูกไก่ ที่มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัยตั้งแต่ก่อนกระบวนการฟักไข่ และปัจจัยในระหว่างกระบวนการฟักไข่ เช่น อัตราส่วนระหว่างพ่อแม่พันธุ์ อุณหภูมิห้องเก็บไข่ ระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ การจัดการไข่ในระยะก่อนนำไข่เข้าฟักไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมของตู้ฟักและตู้เกิด (อุณหภูมิ ความชื้น) อากาศและการถ่ายเทอากาศในตู้ฟักและตู้เกิด การวางไข่ในตู้ฟัก และการกลับ

ไข่ฟัก โดยปกติตู้ฟักจะมีอุปกรณ์กลับไข่อัตโนมัติ การกลับไข่บ่อยครั้งเกินไป ไม่มีผลทำให้การฟักออกสูงขึ้น (ประภากร, 2560) ซึ่งความผิดพลาดในการฟักมีผลให้อัตราการสูญเสียเพิ่มขึ้น ดังนั้นการศึกษารังนี้จึงทำการศึกษามูลของสมรรถภาพการผลิตและประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ Arbor Acres Plus S และ Ross 308

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

สัตว์ทดลอง

1. ไก่กระทงประเภทพ่อแม่พันธุ์สายพันธุ์ Ross 308 เพศเมีย จำนวน 8,144 ตัว และเพศผู้ จำนวน 773 ตัว
2. ไก่กระทงประเภทพ่อแม่พันธุ์สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S เพศเมีย จำนวน 8,144 ตัว และเพศผู้ จำนวน 773 ตัว

อุปกรณ์สำหรับสัตว์ทดลอง

1. โรงเรือนระบบปิด (Evaporative Cooling System) จำนวน 2 โรงเรือน
2. รางอาหาร โดยไก่เพศเมีย แบบรางโซ่อัตโนมัติ และไก่เพศผู้ แบบ Pan Feeder
3. การให้น้ำแบบหัวน้ำปเปิ้ล
4. รังไข่
5. โรงฟักไข่

วิธีการทดลอง

1. การจัดกลุ่มการทดลองโดยแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
 - 1.1 กลุ่มการทดลองที่ 1 ไก่พ่อแม่พันธุ์สายพันธุ์ Ross 308 เพศเมียจำนวน 8,144 ตัว เพศผู้จำนวน 773 ตัว
 - 1.2 กลุ่มการทดลองที่ 2 ไก่พ่อแม่พันธุ์สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S เพศเมีย จำนวน 8,144 ตัว เพศผู้จำนวน 773 ตัว
2. วิธีการทดลอง
 - 2.1 ทำการเลี้ยงไก่พ่อแม่พันธุ์ไก่กระทงสายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres Plus S ในโรงเรือนระบบปิด

2.2 การจัดการอาหาร น้ำ และการให้แสงสว่าง ภายในโรงเรือนของทั้ง 2 สายพันธุ์

2.3 โรงฟักทำการคัดแยกไข่เสียหายออกและ จัดเก็บไข่ฟักในห้องเย็น โดยจัดไข่เข้าถาดฟักเก็บไว้ 3-5 วัน หลังจากนั้นนำไข่เข้าตู้ฟัก 19 วัน และทำการคัดแยก ไข่ลม ไข่เน่าออก และนำไข่เข้าตู้เกิด 3 วัน

2.4 ระหว่างทำการทดลองจะทำการบันทึกข้อมูล ดังนี้

□ เก็บข้อมูลจำนวนผลผลิตไข่ ในช่วงอายุไก่พ่อแม่ พันธุ์ 28 – 32 สัปดาห์ และอายุไข่ 4 – 8 สัปดาห์

□ เก็บข้อมูลจำนวนไข่ Hen Day Production (HD) = การคิดเปอร์เซ็นต์การไข่ของไก่ทั้งหมดที่มีอยู่ใน ขณะนั้นๆ มีสูตรคือ จำนวนไก่ทั้งหมด $\times 100 =$ เปอร์เซ็นต์การไข่ของไก่ที่เหลือ

□ เก็บข้อมูลจำนวนไข่ Hen House Production (HH) = การคิดเปอร์เซ็นต์การไข่ของไก่ทั้งหมดที่เริ่ม จำนวนทั้งหมดที่นำเข้าโรงเรือนไก่ไข่มีสูตรคือ จำนวนไข่ ทั้งหมด $\times 100 =$ เปอร์เซ็นต์การไข่ของไก่ทั้งหมด

□ เก็บข้อมูลไข่เสียหาย และจำนวนลูกไก่ ในช่วง อายุไก่พ่อแม่พันธุ์ 28 – 32 สัปดาห์ และอายุไข่ 4 – 8 สัปดาห์

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนแต่ละกลุ่มการ ทดลองโดยวิธี t – test: Two – Sample Assuming

Equal Variances และ t – test: Two – Sample Assuming Unequal Variances ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการทดลอง

การทดลองการเปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิต ของไก่พ่อแม่พันธุ์ ได้แก่ จำนวนไข่มีเชื้อ Hen Day Production, Hen House Production และ ประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ ได้แก่ จำนวนลูกไก่ที่ฟักออก จำนวนไข่ลม จำนวนไข่คัดทิ้ง และจำนวนไข่ตายโคม โดยมีการเปรียบเทียบระหว่าง 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres Plus S

การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่พ่อแม่พันธุ์ สายพันธุ์ Ross 308 และ สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S พบว่าผลของสมรรถภาพการผลิต อัตราการไข่แบบ Hen Day Production และอัตราการไข่แบบ Hen House Production ของสายพันธุ์ Ross และสายพันธุ์ 308 Arbor Acres Plus S ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1, 2, 3

การศึกษาประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่ พันธุ์ สายพันธุ์ Ross 308 และ สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S พบว่าจำนวนลูกไก่ที่ฟักออกมาของทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 1 ผลของสมรรถภาพการผลิตไข่มีเชื้อของไก่พ่อแม่พันธุ์

อายุไก่ (สัปดาห์)	อายุไข่ (สัปดาห์)	จำนวนไข่มีเชื้อ		P - value
		Ross 308	Arbor Acres Plus S	
28	4	6,185.00	6,146.08	0.2231
29	5	8,034.66	8,220.83	0.9447
30	6	8,299.66	8,368.50	0.9799
31	7	8,464.16	8,420.16	0.9826
32	8	7,235.42	7,231.28	0.4990
รวม		50,378.60	51,053.20	

ตารางที่ 2 ผลของสมรรถภาพการผลิตของอัตราการใช้แบบ Hen Day Production (HD)

อายุไก่ (สัปดาห์)	อายุไข่ (สัปดาห์)	เปอร์เซ็นต์ไข่ผลิตประจำวัน		P - value
		Ross 308	Arbor Acres Plus S	
28	4	90.07	89.77	0.3571
29	5	92.69	93.12	0.2683
30	6	93.24	93.56	0.0812
31	7	93.81	93.42	0.0826
32	8	93.16	93.08	0.1711

ตารางที่ 3 ผลของสมรรถภาพการผลิตของอัตราการใช้แบบ Hen House Production (HH)

อายุไก่ (สัปดาห์)	อายุไข่ (สัปดาห์)	เปอร์เซ็นต์ไข่ผลิตประจำวัน		P - value
		Ross 308	Arbor Acres Plus S	
28	4	96.51	96.65	0.3970
29	5	96.54	96.52	0.4599
30	6	96.75	96.63	0.2130
31	7	97.53	97.19	0.1554
32	8	97.93	97.76	0.1380

ตารางที่ 4 ผลของประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ที่แสดงจำนวนลูกไก่ที่ฟักออกมา

อายุไก่ (สัปดาห์)	อายุไข่ (สัปดาห์)	จำนวนลูกไก่ที่ฟักออก		P - value
		Ross 308	Arbor Acres Plus S	
28	4	6,011.42	6,468.57	0.8316
29	5	8,106.66	8,173.33	0.9796
30	6	8,253.33	8,320.00	0.9804
31	7	8,413.33	8,373.33	0.4920
32	8	7,131.42	7,177.14	0.9787

การศึกษาประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ สายพันธุ์ Ross 308 และ สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S พบว่าจำนวนไข่คัดทิ้งของทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5

การศึกษาประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ สายพันธุ์ Ross 308 และ สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S พบว่าจำนวนไข่ตายโคมของทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 6

การศึกษาประสิทธิภาพการฟักออกของไก่พ่อแม่พันธุ์ สายพันธุ์ Ross 308 และ สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S พบว่าจำนวนไข่ตายโคมของทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 5 ผลของประสิทธิภาพการฟักออกของไข่พ่อแม่พันธุ์ที่แสดงจำนวนไข่อ่อน

อายุไก่ (สัปดาห์)	อายุไข่ (สัปดาห์)	จำนวนไข่อ่อน		P - value
		Ross 308	Arbor Acre Plus S	
28	4	503.57	579.57	0.6438
29	5	418.00	411.00	0.4785
30	6	323.66	326.50	0.9792
31	7	298.00	309.16	0.8778
32	8	246.28	262.28	0.7974

ตารางที่ 6 ผลของประสิทธิภาพการฟักออกของไข่พ่อแม่พันธุ์ที่แสดงจำนวนไข่คัดทิ้ง

อายุไก่ (สัปดาห์)	อายุไข่ (สัปดาห์)	จำนวนไข่คัดทิ้ง		P - value
		Ross 308	Arbor Acre Plus S	
28	4	79.42	69.85	0.3856
29	5	71.00	83.33	0.7012
30	6	93.33	105.16	0.7492
31	7	87.66	109.66	0.6205
32	8	81.42	93.00	0.6176

ตารางที่ 7 ผลของประสิทธิภาพการฟักออกของไข่พ่อแม่พันธุ์ที่แสดงจำนวนไข่ตายโคม

อายุไก่ (สัปดาห์)	อายุไข่ (สัปดาห์)	จำนวนไข่ตายโคม		P - value
		Ross 308	Abor Acre Plus S	
28	4	203.42	212.57	0.9070
29	5	220.83	223.83	0.9666
30	6	196.16	185.66	0.4403
31	7	169.66	167.83	0.4826
32	8	131.57	140.71	0.7856

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาสมรรถภาพการผลิตและประสิทธิภาพการฟักออกของไข่พ่อแม่พันธุ์สายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres Plus S พบว่าในช่วงอายุไก่ 28 สัปดาห์ และอายุไข่ 4 สัปดาห์ ในสายพันธุ์ Arbor Acres Plus S พบว่ามีจำนวนไข่อ่อนจำนวนไข่อ่อนมากที่สุด และในช่วงอายุไก่ 31 สัปดาห์ และอายุไข่ 7 สัปดาห์ ในสาย

พันธุ์ Arbor Acres Plus S พบว่ามีจำนวนไข่คัดทิ้งมากที่สุด และจำนวนไข่ที่มีเชื้อของสายพันธุ์ Arbor Acres Plus S เข้าฟักเป็นตัวลูกไก่ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) กับสายพันธุ์ Ross 308 รวมไปถึงจำนวนลูกไก่ที่ฟักออกมาด้วย สิ่งที่เราควรคำนึงถึงคือสมรรถภาพและประสิทธิภาพการฟักออกของไข่พ่อแม่พันธุ์ ซึ่งมีความแปรผันกับฤดูกาล สายพันธุ์ อุณหภูมิ สิ่งแวดล้อม โภชนะใน

อาหาร และโปรแกรมการกินอาหารอย่างไร รวมไปถึงปัจจัยทางด้านการจัดการตู้ฟักและตู้เกิดที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องอีกด้วย ถึงแม้ว่าไก่สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S จะพบจำนวนของไข่ม ไข่คัดทิ้ง และไข่ตายโคมมากกว่าไก่สายพันธุ์ Ross 308 แต่ก็ไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพและประสิทธิภาพการฟักออกของลูกไก่ในไก่สายพันธุ์ Arbor Acres Plus S

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทไทยฟู้ดส์โพลทรีฟาร์ม จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ และจัดเตรียมอุปกรณ์สัตว์ทดลอง รวมถึงงบประมาณที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณหลักสูตรสัตวศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2555. ไข่ไก่พ่อ-แม่พันธุ์ไก่กระທ. (แหล่งที่มา): <http://www.acfs.go.th> 6 สิงหาคม 2564
- บริษัทไทยฟู้ดส์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). 2558. คู่มือการเรียนรู้การปฏิบัติงานกิจการไก่พ่อ-แม่พันธุ์. สำเนาควบคุม ฉบับที่ 9. สำนักงานใหญ่ อาคารชินวัตร 3 กรุงเทพมหานคร.
- ประภากร ธาราฉาย. 2560. การเลี้ยงไก่พ่อ-แม่พันธุ์. เอกสารประกอบการสอนวิชาการผลิตสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่. (แหล่งที่มา): <http://www.as2.mju.ac.th> 6 สิงหาคม 2564
- ประภากร ธาราฉาย. 2560. การเลี้ยงไก่พ่อ-แม่พันธุ์. เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดการฟาร์มสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์

และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่. (แหล่งที่มา): <http://www.as2.mju.ac.th> 6 สิงหาคม 2564

ประภากร ธาราฉาย. 2560. การผลิตสัตว์ปีก เอกสารประกอบการสอนวิชาการกายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. (แหล่งที่มา): <http://www.as2.mju.ac.th> 6 สิงหาคม 2564 หน้า 166

ประภากร ธาราฉาย. 2560. โรงฟักไข่และการจัดการโรงฟัก. วารสารการจัดการฟาร์มสัตว์ปีก. (แหล่งที่มา): <http://www.as2.mju.ac.th> 6 สิงหาคม 2564 หน้า 29

AAPS HandBook. 2018. Parent stock handbook. (แหล่งที่มา): http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/AA_Breeder_ParentStock/AA_PSHandBook2018.pdf. 6 สิงหาคม 2564

