รายงานการวิจัย

อิทธิพลของฟองไข่ที่เกี่ยวข้องกับอัตราการผสมติด และอัตราการฟักออกของไก่คอล่อน

Influence of egg parameters affecting fertility and hatchability in the Naked Neck Chicken

ณปภัช ช่วยชูหนู

ประพจน์ มลิวัลย์

คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2563

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย งบประมาณ เงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2563 เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของฟองไข่ที่เกี่ยวข้องกับอัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกของไก่คอล่อน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการขยายพันธุ์ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์คอล่อนให้มีประสิทธิภาพต่อไป อีกทั้งเป็นองค์ความรู้ที่สามารถถ่ายทอดให้กับเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรที่ต้องการขยายพันธุ์ไก่คอลอน

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณแผนกสัตว์ปีก คณะเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ในการศึกษาทดลอง รวมทั้งนักศึกษาในสาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ที่มีส่วนร่วมในการเลี้ยงสัตว์ทดลอง ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ขอให้โครงการวิจัยฉบับนี้ เป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าสำหรับผู้ที่สนใจทำการศึกษาต่อไป

ณปภัช ช่วยชูหนู

มีนาคม 2564

อิทธิพลของฟองไข่ที่เกี่ยวข้องกับอัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกของไก่คอล่อน

ณปภัช ช่วยชูหนู[1] และประพจน์ มลิวัลย์[1]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลที่เกี่ยวข้องกับฟองไข่ที่ส่งผลต่ออัตราการผสมติดและการฟักออกของไก่คอล่อน ใช้แม่ไก่คอล่อนอายุ 6 เดือน จำนวน 50 ตัว เลี้ยงบนกรงตับขังเดี่ยวได้รับอาหารไก่ทางการค้า มีโปรตีนไม่น้อยกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ วันละ 120 กรัมต่อตัวต่อวัน ใช้พ่อพันธุ์ไก่คอล่อนอายุ 8 เดือน จำนวน 3 ตัว รีดน้ำเชื้อและทำการผสมเทียม 1 ครั้งต่อสัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (Randomize complete Block Design; RCBD) แบ่งไข่ฟักออกเป็น 3 กลุ่ม ตามน้ำหนักฟองไข่ คือ กลุ่ม G1 น้ำหนัก 45-50 กรัม กลุ่ม G2 51-55 กรัม และกลุ่ม G3 56-60 กรัม ทำการทดลอง 6 ซ้ำ วัดค่าดัชนีฟองไข่ นำไข่เข้าฟักสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทำการส่องไข่ที่อายุฟัก 7 และ 18 วัน และชั่งน้ำหนักไข่ที่อายุฟัก 1, 7 และ 18 วัน ไข่ไก่คอล่อนกลุ่ม G2 มีอัตราการฟักออก (72.43±3.16 %) สูงกว่ากลุ่ม G1 และ G3 (65.83±5.76 และ 67.48±5.57% ตามลำดับ) ($P<0.05$) อัตราการสูญเสียน้ำหนักจากฟองไข่ ในระยะ 7 และ 18 วันของการฟักไข่กลุ่ม G1 และ G2 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักฟองไข่ (4.75±0.86 12.53±1.50 และ 4.63±1.19 12.16±1.68% ตามลำดับ) สูงกว่ากลุ่ม G3 (3.79±1.45 และ 11.50±1.11%) ($P<0.05$) แต่ไข่ฟักกลุ่ม G2 และ G3 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลูกไก่ (67.17±3.18 และ 67.69±1.88 %) สูงกว่าไข่ฟักกลุ่ม G1 (65.11±2.00 %) ($P<0.05$)

คำสำคัญ: ไก่คอล่อน, อัตราการผสมติด, อัตราการฟักออก

---

[1]สาขาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งสง จ. นครศรีธรรมราช 80110

Influence of egg parameters affecting fertility and hatchability in the Naked Neck Chicken

Napapach Chuaychu-noo[1] and Prapot Maliwan[1]

Abstract

The objective of this study was to determine the influence of egg parameters affecting fertility and hatchability in Naked Neck chicken. Fifty females of Naked Neck chicken (6 months), all hens were housed at duration of fertile period in individual cages. The birds were offered commercially available poultry rooster breeder feed 120g/head/day (protein >16%). Three adults males of Naked Neck chicken (8 months) were collected semen for artificial insemination once time per week. The study conducted as a randomized complete block design (RCBD). The egg productions were divided into 3 groups (G1; 45-50 g of egg weight, G2; 51-55 g of egg weight and G3; 56-60 g of egg weight), six replicates were conducted for all of the parameters. Eggs were incubated one time per week. Fertility was determined by candling eggs on day 7 and 18 of incubation. Egg weight was analyzed on day 1, 7 and 18. The results showed that the hatchability rate of G2 group (72.43±3.16%) was significantly higher than G1 and G3 (65.83±5.76 and 67.48±5.57%, respectively). For egg weight loss on day 7 and 18 of incubation, G1 and G2 (4.75±0.86 12.53±1.50 and 4.63±1.19 12.16±1.68%, respectively) were higher than G3 (3.79±1.45 and 11.50±1.11%) ($P<0.05$). However, chick yield of G2 and G3 (67.17±3.18 and 67.69±1.88 %) were higher than G1 (65.11±2.00 %) ($P<0.05$).

Keywords: Naked Neck chicken, hatchability rate, fertility rate

[1]Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thungsong, Nakhon Sri Thammarat, Thailand, 80110

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	12
บทที่ 4 ผลการการทดลอง	17
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	27

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1:	การกำหนดค่าคะแนนในการประเมินความแรงในการเคลื่อนที่	13
ตารางที่ 2:	ผลของน้ำหนักฟองไข่ต่ออัตราไข่มีเชื้อและไข่เชื้อตาย	18
ตารางที่ 3:	ผลของน้ำหนักฟองไข่ต่อการสูญเสียน้ำหนักไข่ระหว่างการฟัก	19

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1:	อุปกรณ์นับเม็ดเลือด heamacytometer	15
ภาพที่ 2:	ปริมาณการให้ผลผลิตเฉลี่ยรายตัวของแม่ไก่คอล่อน	17

สารบัญภาพผนวก

		หน้า
ภาพผนวกที่ 1:	พ่อพันธุ์ไก่คอล่อน	28
ภาพผนวกที่ 2:	แม่พันธุ์ไก่คอล่อน	28
ภาพผนวกที่ 3:	การลี้ยงไก่พ่อพันธุ์	28
ภาพผนวกที่ 4:	การลี้ยงไก่แม่พันธุ์	28
ภาพผนวกที่ 5:	การวัดขนาดฟองไข่เพื่อคำนวณดัชนีฟองไข่	29
ภาพผนวกที่ 6:	การชั่งน้ำหนักฟองไข่	29
ภาพผนวกที่ 7:	การฟักไข่	29
ภาพผนวกที่ 8:	การส่องไข่ฟัก	29
ภาพผนวกที่ 9:	การแยกลูกไก่ในระยะเกิด	30
ภาพผนวกที่ 10:	การชั่งน้ำหนักลูกไก่	30

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ไก่นับเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีความสำคัญ เนื่องจากเนื้อไก่เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาไม่แพง ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีจำนวนไก่ที่เลี้ยงทั้งหมด (ไก่พื้นเมือง ไก่เนื้อ ไก่ไข่ ไก่เนื้อพันธุ์ และไก่ไข่พันธุ์) จำนวน 418,330,613 ตัว จากเกษตรกร 2,402,864 ครัวเรือน (กรมปศุสัตว์, 2558) สำหรับไก่พื้นเมืองไทยนับเป็นสัตว์เลี้ยงคู่กับวิถีชีวิตเกษตรกรไทยมาช้านาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน เพื่อความสวยงาม และเกมส์กีฬา โดยประชากรของไก่พื้นเมืองในประเทศไทยในปี 2558 มีจำนวนทั้งสิ้น 72,412,366 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2558) โดยไก่พื้นเมืองไทยนั้นมีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจและวิถีชีวิตของเกษตรกร ซึ่งการเลี้ยงไก่พื้นเมืองแบบการเลี้ยงหลังบ้านนั้นเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงของเกษตรกรไทยในชนบท แต่หากคำนึงถึงความมั่นคงทางด้านอาหาร ที่มีความต้องการผลิตอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ และต้องสามารถคาดการการผลิตล่วงหน้าได้อย่างยั่งยืน โดยที่ประชาชนสามารถมีกำลังซื้อได้และการผลิตมีความต่อเนื่องและเพียงพอ (มนต์ชัยและบัญญัติ, 2555) หากพิจารณาในส่วนของไก่พื้นเมืองของประเทศไทยจะเห็นได้ว่าสามารถสร้างความมั่นคงทางด้านอาหารให้กับประชากรได้ หากมีการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากการเลี้ยงแบบเลี้ยงหลังบ้านมาเป็นการเลี้ยงภายใต้การวางแผนการผลิตและการตลาด ไก่คอล่อนเป็นไกพื้นเมืองที่นิยมเลี้ยงในภาคใต้ของประเทศไทย มีจุดเด่นทางพันธุกรรมที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เนื้อหน้าอกใหญ่ โตเร็ว (วิศาลและคณะ, 2552) ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาด แต่อย่างไรก็ตามการเพาะขยายพันธุ์ตามแบบธรรมชาติและให้แม่ไก่เลี้ยงลูกไก่เองนั้นไม่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ การจัดการผสมพันธุ์แบธรรมชาติแบบคุมฝูงหรือผสมเทียมร่วมกับการฟักไข่โดยใช้ตู้ฟัก สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตลูกได้ เนื่องจากการฟักไข่โดยใช้ตู้ฟักแทนการให้แม่ไก่ฟักนั้น ช่วยให้แม่ไก่กลับมาให้ไข่ได้เพิ่มขึ้น (แสงธิฌา, 2548) แต่อย่างไรก็ตามการฟักไข่โดยใช้ตู้ฟักนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการฟักออกหลายประการ โดยเฉพาะข้อมูลของไข่ฟัก เช่น ขนาด น้ำหนัก การเก็บรักษา การสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ระหว่างการฟัก ในไก่แต่ละสายพันธุ์ ยอมแตกต่างกัน รวมทั้งการจัดการในฟาร์มขนาดเล็ก และโรงฟักไข่ขนาดใหญ่ก็มีวิธีการจัดการไข่ฟักบางประการที่ต่างกัน ดังนั้นการทราบถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไข่พันธุ์ของไก่คอล่อนที่ใช้ฟักด้วยตู้ฟักไข่ที่สามารถใช้ในฟาร์มขนาดเล็ก จะช่วยทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการฟักออก และลดการสูญเสียไข่ฟักได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่คอล่อนต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลของฟองไข่ที่มีผลต่ออัตราการผสมติดและการฟักออกของไก่คอล่อน
2. เพื่อศึกษาอัตราการสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการศึกษาถึงขนาด น้ำหนัก ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟัก การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการฟักของไข่ไก่คอล่อนที่มีผลต่ออัตราการฟักออก โดยใช้แม่ไก่คอล่อนที่อายุ 6 เดือน ทำการผสมเทียม 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เก็บไข่ฟักที่อุณหภูมิห้อง นำไข่เข้าฟัก ตรวจสอบการสูญเสียน้ำหนัก ตรวจสอบอัตราการผสมติด และอัตราการฟักออก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงข้อมูลไข่ไก่คอล่อนก่อนนำเข้าฟัก ระหว่างการฟัก ที่มีผลต่อการฟักออก ซึ่งจะสามารถใช้เป็นข้อมูลในการจัดการการฟักไข่ไก่คอล่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สามารถเพิ่มอัตราการขยายพันธุ์ไก่คอล่อนให้สูงขึ้น เพื่อให้เกษตรกรสามารถแข่งขันได้ในด้านการขยายพันธุ์

3. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการขยายพันธุ์ไก่พื้นเมือง สายพันธุ์คอล่อนให้มีประสิทธิภาพ ลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก สามารถเก็บรักษาสายพันธุ์และอนุรักษ์สายพันธุ์ให้อยู่คู่เกษตรกรต่อไปได้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ไก่นับเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีความสำคัญ เนื่องจากเนื้อไก่เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาไม่แพง ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีจำนวนไก่ที่เลี้ยงทั้งหมด (ไก่พื้นเมือง ไก่เนื้อ ไก่ไข่ ไก่เนื้อพันธุ์ และไก่ไข่พันธุ์) จำนวน 418,330,613 ตัว จากเกษตรกร 2,402,864 ครัวเรือน (กรมปศุสัตว์, 2558) ในปี พ.ศ. 2553-2557 การบริโภคเนื้อไก่ของไทยเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5.13 ต่อปี โดยในปี 2557 มีปริมาณการบริโภคเนื้อไก่ 1.09 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1.01 ล้านตัน ในปี 2556 ร้อยละ 7.93 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) คิดเป็นร้อยละ 65.62 ของปริมาณการผลิตไก่ทั้งหมดของประเทศไทย ซึ่งถือได้ว่าไก่เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ สำหรับไก่พื้นเมืองไทยนับเป็นสัตว์เลี้ยงคู่กับวิถีชีวิตเกษตรกรไทยมาช้านาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน เพื่อความสวยงาม และเกมส์กีฬา โดยประชากรของไก่พื้นเมืองในประเทศไทยในปี 2558 มีจำนวนทั้งสิ้น 72,412,366 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2558)

ไก่พื้นเมืองไทยมีประโยชน์ต่อชาวชนบทมากในแง่ของความมั่นคงทางด้านอาหาร และรายได้เสริมของเกษตรกร ปริมาณการเลี้ยงไก่พื้นเมืองขึ้นๆ ลงๆ ตามสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะโรคระบาดที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี แต่ไก่พื้นเมืองยังสามารถแพร่พันธุ์ขึ้นมาทดแทนได้ เนื่องจากไก่พื้นเมืองมีคุณสมบัติที่ดี คือ มีความทนทานต่อสภาพแร้นแค้นในชนบท สามารถผสมพันธุ์และฟักไข่ขยายพันธุ์ได้เองตามสภาพธรรมชาติ มีสัญชาตญาณรักษาตัวรอดจากศัตรู มีความต้านทานต่อโรคและพยาธิภายนอก ดีกว่าไก่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนั้นมีขนาดตัวพอเหมาะในการบริโภคในครัวเรือน ขนย้ายง่าย ไก่พื้นเมืองนอกจากมีรสชาติเนื้ออร่อย ยังเลี้ยงง่าย จึงมีโอกาสที่จะสามารถเลี้ยงขายในเชิงการค้าได้ แต่ต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการเลี้ยง (มนต์ชัยและบัญญัติ, 2555)

1.ไก่คอล่อน

1.1 ประวัติความเป็นมาและลักษณะประจำพันธุ์

ไก่คอล่อนเป็นไก่ที่มีสายพันธุ์มาจากไก่ฝรั่งเศสถูกนำเข้ามาเลี้ยงในประเทศเวียดนามและกัมพูชา เมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ทหารญี่ปุ่นที่ยกพลผ่านประเทศประเทศเวียดนามและกัมพูชา ได้มีการนำไก่คอล่อนในประเทศดังกล่าวมาเป็นอาหารในกองทัพญี่ปุ่นด้วย ดังนั้นเมื่อทหารญี่ปุ่นได้ยกพลขึ้นบกที่จังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดสงขลา ทำให้มีการแพร่กระจายพันธุ์ไก่คอล่อนในบริเวณดังกล่าว รวมถึงมีการผสมกับไก่พันธุ์พื้นเมือง ต่อมามีการจัดสร้างถนนยุทธศาสตร์สายสงขลา–พัทลุง ส่งผลให้ไก่คอล่อนมีการเลี้ยงแพร่หลายเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในจังหวัดพัทลุงและและภาคใต้ตอนล่าง และได้มีการคัดเลือกปรับปรุงสายพันธุ์จนเรียกว่า “ไก่คอล่อนพัทลุง” (กรมปศุสัตว์, มปป.)

ไก่คอล่อนมีลักษณะคล้ายไก่พื้นเมืองโดยทั่วไป แต่ที่มีลักษณะเด่นที่แตกต่างคือ ร่างกายบริเวณคอหรือกระเพาะพักไม่มีขนปกคลุมทำให้ปริมาณขนที่ปกคลุมร่างกายลดลงประมาณ 20-40 เปอร์เซ็นต์ เป็นไก่ที่มีการเจริญเติบโตดี ทนต่อโรค แมลงในพื้นที่ภาคใต้ได้ดี เนื้อแน่น ไขมันน้อย และมีเนื้อหน้าอกมีปริมาณมากกว่าไก่พื้นเมืองทั่วไป โดยไก่คอล่อนสายพันธุ์พัทลุงขนลำตัวต้องเป็นสีดำหรือเขียวดำ ใบหน้าสีแดง หงอนถั่ว แข้ง

เหลือง มีน้ำหนักตัวผู้เมื่อโตเต็มที่ 3.0-4.5 กิโลกรัม ส่วนตัวเมียน้ำหนัก 2.0-2.8 กิโลกรัม (สมจิตและ เริงโรจน์ , มปป.; บวรศักดิ์, 2545)

2. การวิธีการขยายพันธุ์ไก่

การขยายพันธุ์ไก่สามารถทำได้ 2 วิธี

2.1. การผสมพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ

การผสมพันธุ์ตามปกติระหว่างไก่เพศผู้และไก่เพศเมียตามธรรมชาติ มีการจัดการผสมพันธุ์ซึ่งแต่ละวิธีมีวัตถุประสงค์ ข้อดี ข้อด้วยที่แตกต่างกัน ดังนี้

2.1.1 การผสมพันธุ์แบบฝูงใหญ่ (flock mating) คือ การผสมพันธุ์ไก่ที่ภายในคอกเดียวกันมีการใช้พ่อพันธุ์หลายตัวผสมกับแม่พันธุ์ตามอัตราส่วนที่เหมาะสมในแต่ละพันธุ์ การผสมแบบนี้จะทำให้ได้ไข่ที่มีเชื้อสูง เนื่องจากไก่มีโอกาสเลือกคู่ผสมพันธุ์และมีการแก่งแย่งกันผสมของพ่อพันธุ์ทำให้มีประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ดีขึ้น สามารถผสมพันธุ์กับแม่ไก่ได้จำนวนมากทั้งยังสะดวกต่อการจัดการและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ จึงนิยมใช้วิธีการผสมพันธุ์แบบนี้ในการผสมพันธุ์ไก่เพื่อการค้า เช่น การผลิตลูกไก่เนื้อและลูกไก่ไข่ มีข้อเสียคือ ไม่ทราบว่าลูกที่ได้เกิดจากพ่อและแม่ตัวไหนจึงไม่ใช้การผสมพันธุ์แบบนี้เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ไก่ โดยอัตราส่วนการผสมพันธุ์ที่เหมาะสมในไก่แต่ละพันธุ์จะแตกต่างกัน ซึ่งจะผันแปรไปตามขนาดและอายุของไก่ อัตราส่วนที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์ไก่แต่ละพันธุ์ มีดังต่อไปนี้

ไก่พันธุ์ขนาดเบา เช่น พันธุ์เล็กฮอร์น อัตราส่วนการผสมพันธุ์ที่เหมาะสมระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 : 15 - 20

ไก่พันธุ์ขนาดกลาง เช่น พันธุ์โรดไอส์แลนด์เรด อัตราส่วนการผสมพันธุ์ที่เหมาะสมระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 : 10 - 15

ไก่พันธุ์ขนาดหนัก เช่น พันธุ์คอนิช อัตราส่วนการผสมพันธุ์ที่เหมาะสมระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 : 8 - 10

สำหรับอายุของไก่หากอายุมากความสามารถในการสืบพันธุ์ของพ่อพันธุ์จะต่ำลง จึงควรใช้อัตราส่วนของแม่พันธุ์ต่อพ่อพันธุ์ต่ำลง และถ้าอายุไก่มากกว่า 2 ปี ก็ไม่ควรใช้ในการผสมพันธ์ต่อไป ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพของพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุมากอาจทำได้โดยการใช้พ่อพันธุ์ไก่หนุ่มผสมกับแม่พันธุ์ที่แก่ หรือการใช้พ่อพันธุ์ที่แก่ผสมกับแม่พันธุ์ที่สาวจะมีผลทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของไข่ฟักสูงขึ้น

2.1.2 การผสมพันธุ์แบบฝูงเล็ก (pen mating) คือการผสมพันธุ์ไก่โดยในแต่ละคอกผสมพันธุ์ใช้พ่อพันธุ์เพียงตัวเดียวและใช้แม่พันธุ์ตามอัตราส่วนที่เหมาะสมในแต่ละพันธุ์ การผสมพันธุ์แบบนี้สามารถทราบได้ว่าลูกที่ได้เกิดจากพ่อและแม่พันธุ์ตัวไหนได้ต้องใช้รังไข่กล (trapnested) เมื่อแม่ไก่เข้าไปไข่ในรังไข่ก็จะติดอยู่ในรังไข่จนกว่าเราไปจับแม่ไก่ออกมา จึงสามารถจดเบอร์ของแม่ไก่ตัวนั้นไว้บนฟองไข่ได้ การผสมพันธุ์แบบนี้จะได้ไข่มีเชื้อต่ำกว่าการผสมพันธุ์แบบฝูงใหญ่ เนื่องจากไก่พันธุ์อาจจะไม่ชอบแม่พันธุ์บางตัวทำให้แม่ไก่บางตัวไม่ได้รับการผสมพันธุ์ และเนื่องจากพ่อพันธุ์มีเพียงตัวเดียวจึงทำให้ไม่มีการแย่งกันผสมพันธุ์ ทำให้ประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ต่ำ นอกจากนี้ยังสิ้นเปลืองพื้นที่ในการเลี้ยงดูและสิ้นเปลืองแรงงานในการจัดการสูงมาก จึงนิยมใช้วิธีการผสมพันธุ์แบบนี้ในการปรับปรุงพันธุ์ไก่เท่านั้น

2.1.3 การผสมพันธุ์แบบเดี่ยว (stud mating หรือ hand mating) คือการผสมพันธุ์ไก่โดย

ขังพ่อและแม่พันธุ์แยกจากกันแล้วนำแม่พันธุ์ไปให้พ่อพันธุ์ผสมครั้งละตัว เมื่อแม่พันธุ์ได้รับการผสมแล้วก็แยกแม่พันธุ์ตัวนั้นออกแล้วนำแม่พันธุ์ตัวใหม่เข้าไปผสมต่อไป วิธีนี้พ่อพันธุ์แต่ละตัวสามารถผสมกับแม่พันธุ์ได้ แต่แม่พันธุ์จะต้องได้รับการผสมพันธุ์ใหม่ทุก ๆ 5-7 วัน จึงทำให้สิ้นเปลืองแรงงานในการย้ายแม่พันธุ์สูง แต่สามารถทราบได้ว่าลูกที่ได้เกิดจากพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ตัวใด นิยมใช้ในกรณีที่พ่อพันธุ์เป็นไก่ที่ดีจริง ๆ เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์จากพ่อพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 การผสมพันธุ์โดยวิธีผสมเทียม

การผสมเทียม หมายถึง วิธีการปฏิบัติในการนำน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ฉีดเข้าไปในระบบสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์เพื่อให้เกิดการปฏิสนธิระหว่างไข่กับอสุจิ การผสมพันธุ์ไก่โดยวิธีผสมเทียมมักใช้ในกรณี ต้องการให้พ่อพันธุ์ที่ดีสามารถผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ พ่อพันธุ์ที่มีคุณสมบัติดีเลิศ แต่ไม่สามารถผสมพันธุ์โดยวิธีตามธรรมชาติได้ เช่น พิการ ขนาดของพ่อและแม่พันธุ์แตกต่างกันมากไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้โดยวิธีตามธรรมชาติ กรณีที่เลี้ยงไก่แบบขังกรง และต้องการผสมข้ามระหว่าง genus หรือ species

2.2.1 การรีดน้ำเชื้อ

วิธีการรีดน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ไก่ที่ได้ผลดีและไม่กระทบกระเทือนต่อไก่พ่อพันธุ์นั้นสามารถทำได้โดยใช้วิธีที่เรียกว่า massage method โดยใช้ผู้ปฏิบัติ 2 คน คือ คนหนึ่งทำหน้าที่จับอุ้มพ่อพันธุ์ไก่ให้อยู่ในท่าที่สบายไม่ดิ้น อีกคนหนึ่งทำหน้าที่นวดกระตุ้นพ่อพันธุ์และรีดน้ำเชื้อ

2.2.2. การประเมินคุณภาพน้ำเชื้อ

น้ำเชื้อไก่สามารถรีดเก็บได้ในแต่ละครั้งประมาณ 100 - 800 ไมโครลิตร ความเข้มข้น 3.5 - 5.7 x 10^9 ล้านตัวต่อมิลลิลิตร (Etches, 1993; Gee, 1995) มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ตัวอสุจิ (spermatozoa) และน้ำกาม (epid idymal secretion/ seminal plasma) โดยต้องประเมินคุณภาพน้ำเชื้อซึ่งสามารถทำได้ดังนี้ การประเมินด้วยตาเปล่า ได้แก่ ปริมาตร สี ความหนืด และการประเมินภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ การเคลื่อนหมู่ การเคลื่อนที่รายตัว ความเข้มข้นของอสุจิ การย้อมสีเพื่อวิเคราะห์จำนวนตัวเป็น-ตัวตาย เป็นต้น

2.2.3. การฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม

ใช้ผู้ปฏิบัติ 2 คน คนหนึ่งทำหน้าที่จับแม่พันธุ์และปลิ้นทวารให้เห็นช่องรูเปิดของท่อนำไข่ ส่วนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่ฉีดน้ำเชื้อเข้าไปในรูเปิดของท่อนำไข่ การฉีดน้ำเชื้อแต่ละครั้ง ใช้น้ำเชื้อ 0.1 มิลลิลิตร มีอสุจิมีชีวิต ไม่น้อยกว่า 100 ล้านเซลล์ ฉีดให้กับแม่พันธุ์สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ จากการรายงานพบว่าน้ำเชื้อไก่ที่รีดเก็บได้ได้จากพ่อพันธุ์จะมีปริมาณน้อย จึงควรทำการเพิ่มปริมาตรของน้ำเชื้อโดยการใช้สารเจือจางน้ำเชื้อ น้ำยาเจือจางน้ำเชื้อไก่ที่จะใช้ผสมเทียมมีหลายชนิด ได้แก่ Schramm EK Lake และ BPSE เป็นต้น (เทวินทร์, 2559; เทวินทร์, 2557)

2.2.4 เวลาที่เหมาะสมในการผสมเทียม

การผสมเทียมไก่ต้องทำภายหลังแม่ไก่ได้วางไข่แล้ว พบว่าการผสมเทียมในช่วงเช้าจะได้ไข่มีเชื้อต่ำกว่าการผสมเทียมในช่วงบ่าย เนื่องจากในช่วงเช้าเป็นช่วงเวลาที่ไข่มีเปลือกแข็งอยู่ในท่อนำไข่ส่วนล่างของท่อนำไข่ ซึ่งช่วงบ่ายเป็นเวลาที่แม่ไก่วางไข่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นการผสมเทียมไก่จึงควรทำในช่วงบ่าย เวลาประมาณ 15.00-17.00 นาฬิกา (เทวินทร์, 2559)

3.การขยายพันธุ์ไก่คอล่อน

ไก่คอล่อนที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติและให้แม่ฟักออกเองจะได้ลูกไก่ ครั้งละไม่เกิน 8-10 ตัว โดยจะได้จำนวน 4 ชุดต่อปี (อัจฉรัตน์ และคณะ, 2558) จะเห็นได้ว่ามีอัตราการฟักออกประมาณ 56.3 เปอร์เซ็นต์ จากรายงานของ วิศาลและคณะ (2552) รายงานถึงอัตราการผสมติด การฟักออกที่คำนวณจากจำนวนไข่นำเข้าเข้าฟักของไก่คอล่อนที่ได้จากการผสมเทียมเท่ากับ 81.48 และ 57.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เช่นเดียวกับในไก่พื้นเมืองมีข้อจำกัด ในเรื่องของปริมาณผลผลิตไข่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับไก่ไข่ (สุมน และคณะ, 2536) ไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในสภาพชนบททั่วให้ไข่ช้าและมีจำนวนไข่น้อย เฉลี่ยปีละ 29.69 ฟอง (วิมลพรและคณะ, 2531) ส่วนสภาพการเลี้ยงไก่พื้นเมืองขังกรงตับในระบบฟาร์มไก่จะให้ไข่เฉลี่ย 78.24 ฟองต่อตัวต่อปี โดยแม่ไก่ไม่ต้องเสียเวลาในการกกไข่ และเลี้ยงลูกไก่จน โตก่อนที่จะกลับมาวางไข่รอบใหม่ โดยธรรมชาติจะมีรอบการให้ไข่เฉลี่ย 8 รอบต่อปี (แสงธิฌา และคณะ, 2548) ซึ่งข้อจำกัด เหล่านี้ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อจำนวนลูกไก่พื้นเมืองที่ผลิตได้ ไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด

4. ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการฟักออกในไข่ไก่

ในการจัดการฟักไข่มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการฟักออก ดังนี้

4.1ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสมบูรณ์ของไข่ฟัก

4.1.1 ความสมบูรณ์ของระบบสืบพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ ความผิดปรกติของระบบสืบพันธุ์ในพ่อแม่พันธุ์ เช่น กรณีพ่อแม่พันธุ์เป็นหมัน สามารถผสมพันธุ์ได้แต่มีอัตราการผสมติดต่ำส่งผลต่ออัตราไข่มีเชื้อภายในฝูง

4.1.2 อัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ ไก่แต่ละสายพันธุ์มีอัตราส่วนระหว่างตัวผู้และตัวเมียที่แตกต่างกัน ขึ้นกับน้ำหนักตัวไก่ พันธุ์หนัก พันธุ์เบา การจัดการอัตราส่วนที่ไม่เหมาะสม ส่งผลต่ออัตราการผสมติด โดยหากมีอัตราไก่ตัวผู้น้อยเกินไปทำให้การผสมพันธุ์ไม่ทั่วถึง มีอัตราการผสมติดต่ำ แต่หากมีปริมาณไก่ตัวผู้มากเกินไปจะทำให้เกิดการแย่งชิงกันผสม จิกตี หรือตัวเมียได้รับบาดเจ็บ ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผสมติด

4.1.3 อายุพ่อแม่พันธุ์ อายุของพ่อพันธุ์นั้นส่งผลต่อคุณภาพของอสุจิ ทั้งปริมาณและคุณภาพที่ลดต่ำลง ส่วนในแม่พันธุ์อายุจะส่งผลทั้งปริมาณผลผลิตไข่และคุณภาพของฟองไข่ ซึ่งจะส่งผลต่ออัตราการฟักออก

4.1.4 พันธุกรรม อิทธิพลจากพันธุกรรมที่เกิดจากการผสมพันธุ์แบบเลือดชิด มียีนมรณะแฝง จะส่งผลต่อการฟัก โดยพบว่าแม่ไก่ที่ให้ไข่ดกมีอัตราการผสมติดที่ดีกว่าไม่ไก่ไข่น้อย

4.1.5 โภชนะของอาหาร การพัฒนาของตัวอ่อนต้องอาศัยโภชนะต่างที่ได้รับจากฟองไข่ ดังนั้นการเลี้ยงแม่พันธุ์ที่มีโภชนะในอาหารเหมาะสมจะส่งผลต่ออัตราการฟักออกของไข่

4.1.6 โรค การเกิดโรคกับฝูงพ่อแม่พันธุ์หลายโรค เช่น ขี้ขาว โรคจากเชื้อไมโครพลาสม่า ทั้งในระยะไก่รุ่น และระยะวางไข่ ส่งผลต่อระบบสืบพันธุ์ และติดต่อทางไข่ฟัก (พิน, 2549)

4.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของไข่ฟัก

4.2.1 ขนาดและน้ำหนักของฟองไข่ ขนาดของฟองไข่นั้นมีผลต่อขนาดของลูกไก่ ไข่ที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปจะทำให้อัตราการฟักออกต่ำ ในไก่ไข่ที่มีขนาดเหมะสมต่อการนำเข้าฟัก 50-65 กรัม แต่ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับสายพันธุ์

4.2.2 รูปร่างของฟองไข่ เป็นลักษณะที่มีอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมค่อนข้างสูง และยังส่งผลต่ออัตราการฟักออก ดังนั้นการคัดเลือกไข่นำเข้าฟักต้องเป็นไข่ที่มีรูปทรงปกติ

4.2.3 คุณภาพภายในฟองไข่ ไข่ที่มีคุณภาพดีต้องมีอัตราส่วนของไข่ขาวต่อไข่แดงเป็น 2:1 ไข่แดงสีเหลืองอมส้ม แสดงถึงมีปริมาณวิตามินเอสูง ไม่มีจุดเลือด จุดเนื้อบนไข่แดง มีโพรงอากาศที่ด้านป้าน

4.2.4 คุณภาพเปลือกไข่ ไข่ฟักต้องมีเปลือกที่แข็งแรง ไม่บาง เนื่องจากจะส่งผลต่อปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างการฟัก ผิวเปลือกเรียบ ไม่ขรุขระ มีสีเปลือกตรงตามสายพันธุ์ (พิน, 2549)

4.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาไข่ฟัก

4.3.1 การเก็บรักษาไข่ฟักในโรงเรือน เป็นการลดปัญหาไข่ฟักแตกร้าว สกปรก และลดการปนเปื้อน โดยการรักษาความสะอาดของวัสดุรองรัง การเก็บไข่วันละไม่น้อยกว่า 4 ครั้ง ไม่ทิ้งไข่ในรังไข่ไว้ค้างคืน และต้องปิดรังไข่เพื่อป้องกันแม่ไก่เข้าไปนอนตอนกลางคืน

4.3.2 การเก็บรักษาไข่ฟักก่อนนำเข้าฟัก เนื่องจากในการนำไข่เข้าฟักจะไม่ทำทุกวัน เพื่อความสะดวกในการจัดการโรงฟักจึงต้องมีการเก็บรักษาไข่ฟัก การฆ่าเชื้อบนฟองไข่ภายหลังแม่ไก่วางไข่แล้ว ฟองไข่จะมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

4.3.3 การฆ่าเชื้อบนผิวเปลือกไข่ ภายหลังแม่ไก่วางไข่ผิวเปลือกไข่จะมีเชื้อโรคมากมายที่มาจากสิ่งขับถ่ายของไก่ มูลไก่ และวัสดุรองรังไข่ ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ จะเจริญได้อย่างรวดเร็วตามความสกปรกของเปลือกไข่ อุณหภูมิ และความชื้น การฆ่าชื้อจะช่วยลดปริมาณเชื้อโรคแลโอกาสที่เชื้อจะเข้าไปทำอันตรายตัวอ่อนที่กำลังพัฒนา

4.3.4 ระยะเวลาการเก็บไข่ก่อนนำเข้าฟัก ระยะเวลาการเก็บไข่ฟักจะส่งผลต่ออัตราการฟักออก ซึ่งอัตราการฟักออกจะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ดังนั้นในโรงฟักไข่ทางการค้าจะไม่เก็บไข่นานเกิน 7 วัน

4.3.5 อุณหภูมิ ไข่ฟักมีการแบ่งเซลล์ในระหว่างเก็บรักษาไข่ในระยะการพัฒนาที่มากขึ้น ซึ่งจะสร้างผลเสียต่อตัวอ่อน และการฟักออกเป็นตัวลดลง ดังนั้นการเก็บไข่ฟักก่อนนำเข้าฟักจึงต้องนำไข่ที่จะนำเข้าฟักมาเก็บไว้ในห้องเก็บไข่ให้เร็วที่สุด เพื่อหยุดการพัฒนาของตัวอ่อน ทำให้อุณหภูมิภายในห้องเก็บไข่อยู่ในช่วงระหว่าง 55-75 องศาฟาเรนไฮต์

4.3.6 ความชื้น ฟองไข่ก็จะมีการสูญเสียน้ำออกจากฟองไข่ตลอดเวลาผ่านทางทางรูเปลือกไข่ ทั้งนี้อัตราการสูญเสียน้ำออกจากฟองไข่จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับคุณภาพของเปลือกไข่และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (relative humidity) ภายในห้องเก็บไข่ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำอัตราการระเหยน้ำจากฟองไข่จะเกิดขึ้นเร็ว ในขณะเดียวกันหากความชื้นมีปริมาณสูงเกินจะส่งผลต่อการเกิดเชื้อรา ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 75 - 85 เปอร์เซ็นต์

4.3.6 การกลับไข่ระหว่างการเก็บรักษา การกลับไข่จะทำในกรณีที่เก็บไข่นานเกิน 7 วัน ดำเนินการโดยตะแคงถาดเก็บไข่ให้แกนของฟองไข่ทำมุม 45 องศากับแนวดิ่ง การกลับไข่วันละ 2 ครั้ง จะช่วยให้อัตราการฟักออกสูง (พิน, 2549; วรวิทย์, 2531)

5. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการฟักออก

5.1 อุณหภูมิ ลูกไก่สามารถแบ่งเซลล์ เจริญเติบโต และฟักออกเป็นตัวได้ ตั้งแต่อุณหภูมิในช่วง 95-104 องศาฟาเรนไฮต์ แต่สำหรับการฟักไข่โดยใช้ตู้ฟัก อุณหภูมิที่เหมาะสมในช่วงการฟัก 1-18 วัน อยู่ที่ 98.6-100 องศาฟาเรนไฮต์ และในช่วงการเกิดวันที่ 19-21 ของการฟัก อุณหภูมิตู้ฟักจะอยู่ในช่วง 97-99 องศาฟาเรนไฮต์

5.2 ความชื้น การควบคุมปริมาณการสูญเสียความชื้นออกจากฟองไข่สามารถทำได้โดยการควบคุมค่าความความชื้นสัมพัทธ์ ภายในตู้ฟักทั้งในระยะการฟักและระยะการเกิดดังนี้ ในระยะการฟัก 1-18 วัน ตู้ฟักไข่ควรมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ในระยะนี้ถ้าความชื้นสูงเกินไปการฟักออกช้า ลูกไก่ที่ฟักออกมีขนาดโตกว่าปกติ ท้องป่องและนิ่ม สะดือไม่ปิด น้ำหนักตัวมาก และขาถ่าง ถ้าความชื้นต่ำเกินไป ลูกไก่จะฟักออกเป็นตัวช้ากว่าปกติ ลูกไก่ที่ฟักออกมีขนาดตัวเล็ก น้ำหนักตัวน้อยและแข้งแห้ง และในระยะเกิดในช่วง 19-21 วันของการฟัก ในระยะนี้ต้องการเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงขึ้นประมาณ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าความชื้นภายในตู้ฟักไข่ในระยะนี้มีความสำคัญต่อการฟักออก

5.3 การระบายอากาศ ในระหว่างการฟักไข่ตัวอ่อนมีการพัฒนาและเจริญเติบโตภายในฟองไข่มีการใช้ออกซิเจนในขบวนการเมตาโบลิซึมและระบายคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ในตู้ฟักไข่จำเป็นต้องมีการระบายระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากตู้ ในขณะเดียวกันก็นำเข้าออกซิเจนที่เพียงพอกับความต้องการของตัวอ่อน ซึ่งการฟักไข่ระยะแรกๆ ตัวอ่อนยังมีความต้องการออกซิเจนปริมาณต่ำ และยังต้องใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ในการในการลำเลียงแคลเซียมจากเปลือกไข่มาใช้ในการสร้างโครงร่างของร่างกายด้วย ซึ่งปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศโดยปกตินั้นเพียงพอต่อความต้องการของตัวอ่อน

5.4 การกลับไข่ระหว่างการฟัก การกลับไข่ในตู้ฟักไข่เป็นการทำเลียนแบบพฤติกรรมการฟักไข่แบบธรรมชาติ แม่ไก่จะทำการกลับไข่ก่อนเริ่มกกไข่เสมอ ซึ่งการฟักไข่ด้วยตู้ฟักไข่จะทำการกลับไข่ในช่วงการฟัก 1-18 วัน โดยพบว่าหากไม่มีการกลับไข่ในช่วงนี้ส่งผลต่อการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย ซึ่งการกลับไข่ คือการทำให้แกนของฟองไข่ทำมุม 45 องศากับแนวดิ่ง การกลับไข่น้อยครั้งเกินไปจะทำให้อัตราการฟักออกต่ำ ในขณะที่การกลับไข่บ่อยครั้งเกินไปไม่มีผลต่ออัตราการฟักออก แต่การกลับไข่ต้องทำไม่น้อยกว่า 6-10 ครั้งต่อวัน การกลับไข่ไม่มีผลในช่วงการเกิดที่อายุการฟักไข่ 19-21 วัน ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีการกลับไข่ในระยะนี้

5.5 ความดันของอากาศในตู้ฟักไข่ ความเข้มข้นของอากาศจะลดลงตามระดับความสูงของพื้นที่ ที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล เนื่องจากอากาศขยายตัวความเข้มข้นของออกซิเจนจะน้อยลง ซึ่งค่าความดันของอากาศต่ำมีผลต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่ลดลง พบว่า ค่าปริมาณ hemoglobin ของตัวอ่อนมีค่าต่ำเนื่องจากมีการผลิตที่ช้าลง ส่งผลต่ออายุการฟักออกที่ช้ากว่าปกติ เป็นสาเหตุที่ทำให้ตัวอ่อนตาย เนื่องจากปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอ

5.6 การสูญเสียน้ำหนักฟองไข่ระหว่างการฟักไข่ การสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ระหว่างการฟักไข่ในช่วง 1-18 วัน ต้องมีค่าระหว่าง 10-15 เปอร์เซ็นต์ จึงจะเหมาะสม โดยการสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่จะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ในวันแรกๆของการฟัก และจะมีอัตราการเสียน้ำหนักที่เร็วขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 ของการฟัก โดยเพิ่มเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงสุดในช่วง 17-19 วันของการฟัก ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียน้ำหนักฟองไข่ฟัก คือ ขนาดของฟองไข่และคุณภาพของเปลือกไข่

5.7 ตำแหน่งของตัวอ่อนในฟองไข่ ตำแหน่งของตัวอ่อนในฟองไข่นั้นมีความสำคัญต่อการฟักออก พบว่ามีจำนวนตัวอ่อน 1-4 เปอร์เซ็นต์ที่อยู่ในท่าที่ผิดปกติ ซึ่งบางตัวอาจฟักออกได้แต่บางตัวก็ฟักออกไม่ได้ ซึ่งโดยปกติแล้วตัวอ่อนที่อยู่ภายในฟองไข่หัวต้องอยู่ทางด้านป้าน ใกล้ๆกับช่องอากาศ หัวจะอยู่ใต้ปีกขวา ซึ่งหากตำแหน่งที่ต่างจากนี้ถือว่าผิดปกติ เช่น หัวอยู่ระหว่างขา หัวอยู่ด้านแหลม หัวอยู่ปีกซ้าย หัวไม่หมุนไปทางโพรงอากาศ หัวอยู่ใต้ขา ปากอยู่บนปีกขวา เป็นต้น

5.8 การตายของตัวอ่อน การตายของตัวอ่อนนั้นเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ตัวอ่อนอยู่ในท่อนำไข่ โดยเฉพาะระยะ gastrulation เป็นระยะวิกฤตของตัวอ่อน การที่ตัวอ่อนอยู่ในท่อนำไข่นานเกินไปทำให้ตัวอ่อนเจริญพัฒนาไปมากจนไม่อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาก่อนการนำเข้าฟัก เช่น ไข่บางฟองอยู่ในท่อนำไข่นานถึง 27 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเหตุผลสนับสนุนว่าเหตุใดแม่ไก่ไข่ดกจึงมีอัตราการฟักออกสูง ส่วนภายหลังจากที่แม่ไก่วางไข่แล้วนั้น หรือในระยะฟัก

5.9 ผลของโภชนะต่อความสามารถในการฟักออก ฟองไข่ที่มีสารอาหารไม่สมบูรณ์นั้นส่งผล

ต่อการเจริญพัฒนาของตัวอ่อนสัตว์ปีก เนื่องจากตัวอ่อนต้องใช้สารอาหารภายในฟองไข่เพื่อการเจริญตลอดการฟัก การขาดโภชนะโดยเฉพาะกลุ่มวิตามินและแร่ธาตุส่งผลโดยตรงต่อการลดอัตราการฟักออกและความสมบูรณ์ของลูกสัตว์ปีก

5.10 โรคที่มีผลต่ออัตราการฟักออก ในการผลิตไข่พันธุ์เพื่อนำเข้าฟักต้องได้จากฝูงพ่อแม่พันธุ์ที่สุขภาพดี ปลอดโรค ทั้งนี้การที่พ่อแม่พันธุ์ติดโรคหรือแม้แต่ผ่านการฟื้นจากการป่วย จะส่งผลต่อการผลิตไข่ที่ลดลง โดยเฉพาะโรคที่ป่วยนั้นเกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ เพราะถึงแม้ว่าจะผ่านการรักษาจนหายป่วยแต่อาจยังมีผลต่อเซลล์สืบพันธุ์ (วรวิทย์, 2531)

6. ผลของการฟักไข่ไก่พื้นเมืองโดยใช้ตู้ฟักไข่

การฟักไข่โดยใช้ตู้ฟักทดแทนการฟักไข่โดยใช้แม่ไก่ฟักแบบธรรมชาติจะช่วยเพิ่มการผลิตลูกไก่พื้นเมืองให้เพิ่มสูงขึ้น จะเห็นได้จากการศึกษาของ แสงธิฌา และคณะ (2548) รายงานว่าการใช้ตู้ฟักไข่อัตโนมัติสามารถเพิ่มจำนวนรอบของการวางไข่ของแม่ไก่ให้สูงขึ้น (15 รอบต่อปี) ซึ่งสูงกว่าการฟักไข่ตามธรรมชาติ (8.4 รอบต่อปี) แต่เปอร์เซ็นต์การฟักไข่โดยใช้ตู้ฟักไข่อัตโนมัติได้ 56.2 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าการให้แม่ไก่ฟักไข่ตามธรรมชาติ ที่ได้ 77.3 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าเปอร์เซ็นต์การฟักไข่จะต่ำกว่าแต่การใช้ตู้ฟักไข่อัตโนมัติมีจำนวนรอบการฟักไข่ต่อปีสูงกว่า จึงส่งผลทำให้สามารถเพิ่มจำนวนลูกไก่ต่อปีได้สูงกว่าการให้แม่ไก่ฟักไข่ตามธรรมชาติ แต่จากรายงานของ อำนวยและคณะ (2553) พบว่าอัตราการฟักออกไก่พื้นเมือง 82.39±3.30 เปอร์เซ็นต์จากไข่มีเชื้อ แต่อย่างไรก็ตามอัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกนั้นมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น พันธุกรรม สุขภาพพ่อแม่พันธุ์ อาหาร การจัดการตู้ฟักไข่ โดยเฉพาะคุณภาพไข่ ซึ่งประกอบด้วยความน้ำหนักฟองไข่ ความหนาเปลือกไข่ ดัชนีรูปร่างและระยะเวลาการเก็บรักษา (Kingori, 2011) การจัดการฟักไข่โดยใช้ตู้ฟักไข่นั้นต้องควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเจริญของตัวอ่อนโดยอาศัยทั้งประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับองค์ความรู้ ไม่เช่นนั้นจะส่งผลกระทบต่อการสูญเสียน้ำของฟองไข่และการพัฒนาของตัวอ่อน (Hassan et al., 2004) ซึ่งในระหว่างการฟักไข่จะมีการสูญเสียน้ำประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์

ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าหากสามารถควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการฟักไข่ได้ครบทุกขั้นตอน จะสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การฟักออกให้สูงขึ้นได้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาอิทธิพลของฟองไข่ที่เกี่ยวข้องกับอัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกของไก่คอล่อน มีขั้นตอนและวิธีการศึกษาดังนี้

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์ Randomize complete Block Design (RCBD) ไข่ที่เก็บได้ในแต่ละวันทำการชั่งน้ำหนัก แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ G1 น้ำหนัก 45-50 กรัม กลุ่มที่ G2 น้ำหนัก 51-55 กรัม และกลุ่มที่ G3 น้ำหนัก 56-60 กรัม เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน

สัตว์ทดลอง

ใช้ไก่คอล่อนเพศเมียอายุ 6 เดือน จำนวน 50 ตัว สัตว์ทดลองได้ผ่านการทำวัคซีนคือ วัคซีนรวม นิวคาสเซิล หลอดลมอักเสบติดต่อในไก่เชื้อเป็น และอหิวาต์เป็ด-ไก่ ถ่ายพยาธิภายนอกและภายในให้กับไก่ ทุกตัวมีสุขภาพดี แข็งแรง เลี้ยงบนกรงตับ (กว้าง×ยาว×สูง) ขนาด 48×45×45 เซนติเมตร แยกเลี้ยงกรงขังเดี่ยว ไก่พันธุ์ได้รับอาหารไก่ทางการค้า มีโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ ได้รับอาหารวันละ 120 กรัมต่อตัวต่อวัน และน้ำสะอาดกินเต็มที่ (*ad libitum*) จัดทำบันทึกการไข่ประจำแม่พันธุ์แต่ละตัว ทำการผสมเทียม 1 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยใช้พ่อพันธุ์ไก่คอล่อนอายุ 8 เดือน จำนวน 3 ตัว เลี้ยงบนกรงตับขนาดแยกเลี้ยงกรงขังเดี่ยว (กว้าง×ยาว×สูง) ขนาด 45x50x60 เซนติเมตร ให้อาหารไก่พ่อพันธุ์ 130 กรัมต่อตัวต่อวัน โดยใช้อาหารไก่ ทางการค้าที่มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ ไก่พ่อแม่พันธุ์ได้รับแสงวันละ 12 ชั่วโมง เลี้ยงในโรงเรือนระบบเปิด

การรีดน้ำเชื้อไก่

การรีดน้ำเชื้อใช้ผู้รีด 2 คน คนแรกทำหน้าที่จับบังคับไก่ ส่วนคนที่สองเป็นผู้รีดน้ำเชื้อ เริ่มต้นด้วยการกระตุ้นพ่อพันธุ์โดยการลูบหลังพ่อพันธุ์จากส่วนหลังไปส่วนหาง ดัดแปลงจากวิธีของ Burrows and Quinn (1937) พ่อพันธุ์จะแสดงอาการตอบสนองด้วยการเกร็งและกระดกหาง จากนั้นบีบโคนก้นพ่อพันธุ์เพื่อเก็บน้ำเชื้อทันที โดยใช้หลอดที่มีฝาปิดป้องกันน้ำเข้า ขนาด 1.5 มิลลิลิตร มีน้ำยาเจือจางสูตร IGGKPh อยู่ 100 ไมโครลิตร น้ำเชื้อที่รีดเก็บได้จะถูกแช่ในน้ำควบคุมอุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส และเก็บในภาชนะที่ป้องกันแสง ขณะรีดเก็บน้ำเชื้อไก่ต้องระมัดระวังการปนเปื้อนของมูลและสิ่งสกปรก (เทวินทร์และยุพิน, 2550)

การเตรียมน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ

การเตรียมสารละลายเจือจางน้ำเชื้อสูตร IGGKPh ใช้ Potassium citrate 0.14 กรัม Sodium glutamate 0.14 กรัม Dipotassium hydrogen 0.98 กรัม Phosphate sodium dihydrogen phosphate 0.21 กรัม Glucose 0.9 กรัม Inositol 09.0 กรัม เติมน้ำกลั่นชนิด double-distilled ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลิลิตร มีค่า Osmolality 397 mOsm/Kg

การประเมินคุณภาพน้ำเชื้อ

การประเมินคุณภาพน้ำเชื้อ ดังนี้

1. การประเมินคุณภาพน้ำเชื้อสดเบื้องต้น ทำภายหลังจากรีดน้ำเชื้อเสร็จโดยทันที จะทำการประเมินโดยผู้วิจัยเพียงคนเดียวกันทุกครั้ง ประเมินในลักษณะดังต่อไปนี้

1.1 การวัดปริมาตรน้ำเชื้อที่ได้จากการรีดเก็บน้ำเชื้อแต่ละครั้งจากพ่อพันธุ์แต่ละตัว โดยใช้กระบอกฉีดยาที่มีค่าความละเอียด 0.01 มิลลิลิตร

1.2 การประเมินคุณภาพน้ำเชื้อเบื้องต้นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เป็นการประเมินความแข็งแรงในการเคลื่อนที่ของอสุจิ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 40-100 เท่า โดยหยดน้ำเชื้อประมาณ 15 ไมโครลิตร ทำการประเมินความแรงของการเคลื่อนที่โดยการให้ค่าคะแนน 0-5 คะแนน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดค่าคะแนนในการประเมินความแรงในการเคลื่อนที่

คะแนน	ระดับ	ลักษณะการเคลื่อนที่
0	อสุจิตาย	ไม่พบการเคลื่อนที่
1	ต่ำมาก	ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของอสุจิเท่านั้นที่เคลื่อนที่ได้
2	ต่ำ	ไม่การเคลื่อนที่แบบคลื่น มีอสุจิประมาณ 20-40 เปอร์เซ็นต์
3	ปานกลาง	การเคลื่อนที่มีการเกิดคลื่นเล็กน้อย สามารถสังเกตการเคลื่อนที่รายตัวได้ มีอสุจิเคลื่อนที่ 45-65 เปอร์เซ็นต์
4	ดี	อสุจิเคลื่อนที่แรงเกิดเป็นคลื่นหมุน มีอสุจิเคลื่อนที่ประมาณ 70-85 เปอร์เซ็นต์
5	ดีมาก	อสุจิเคลื่อนที่แรงและเร็วมาก เกิดเป็นคลื่นหมุน มีความเข้มข้นของตัวอสุจิสูง มีอสุจิเคลื่อนที่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

ที่มา: ดัดแปลงจาก Evan and Maxwell (1997)

1.3 การประเมินเปอร์เซ็นต์อสุจิมีชีวิตและรูปร่างปกติ โดยการย้อมสี eosin-nigrosin ตามวิธีการดังนี้

1) ใช้น้ำเชื้อ 10 ไมโครลิตร ซึ่งมีอสุจิประมาณ 100 ล้านตัว ลงในหลอด ขนาด 1.5 มิลลิลิตร แล้วหยดสีย้อม eosin nigrosin ปริมาณ 100 ไมโครลิตร (สีย้อมต้องมีอุณหภูมิเท่ากับสีน้ำเชื้อ) ทำการผสมสีย้อมกับน้ำเชื้อให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 3-5 นาที

2) หยดน้ำเชื้อที่ย้อมสีในข้อที่ 1 ลงบนแผ่นสไลด์ ทำการ smear และทำให้แห้ง

3) ทำการประเมินรูปร่างของตัวอสุจิที่รอดชีวิต ด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 1,000 เท่า ซึ่งตัวอสุจิตายจะติดสีย้อมสีชมพู ส่วนตัวอสุจิรอดชีวิตจะไม่ติดสี โดยในกลุ่มอสุจิรอดชีวิตจะทำการจำแนกลักษณะผิดปรกติดัดแปลงตามวิธีการของ Łukaszewicz et al., (2006) ทำการนับจำนวนอสุจิตัวอย่างละ 300 ตัว นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์ตัวอสุจิรูปร่างปกติ

1.4 การประเมินความเข้มข้นของตัวอสุจิ โดยใช้อุปกรณ์นับเม็ดเลือด hemocytometer

เป็นสไลด์ที่มีตารางขนาด 1 ตารางมิลลิเมตร ภายในแบ่งเป็น 25 ช่อง ทำการสุ่มนับอสุจิภายในช่อง จำนวน 5 ช่องที่กระจายสม่ำเสมอ และมีปริมาตรที่อยู่ตรงตำแหน่งหมายเลข 5 ซึ่งมี 25 ช่อง คือ 0.1 x 0.1 x 0.01 = 0.00001 มิลลิลิตร (เทวินทร์และยุพิน, 2550) ดังภาพที่ 1 และมีขั้นตอนในการประเมินความเข้มข้นของน้ำเชื้อไก่ดังนี้

1) เจือจางน้ำเชื้อ 1 ใน 1,000 เท่า ด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 4 เปอร์เซ็นต์ ทำการกลับหลอดให้น้ำเชื้อมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอกัน

2) ใช้ cover slip ปิดบนแผ่น hemocytometer หยดน้ำเชื้อใน ข้อที่ 1 ลงที่ขอบส่วนของ cover slip ตรวจดูว่าน้ำเชื้อไหลเข้าเต็มช่องว่างโดยไม่มีฟองอากาศ วางทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาที เพื่อให้อสุจิทิ้งตัวลงบนพื้นสไลด์ในระนาบเดียวกัน ทำการนับจำนวนอสุจิใน 5 ช่อง จาก 25 ช่อง ทำซ้ำจำนวน 2 ครั้งต่อหนึ่งตัวอย่าง

3) คำนวณค่าความเข้มข้นของตัวอสุจิ โดยหาค่าเฉลี่ยของจำนวนอสุจิที่นับได้ 5 ช่องใหญ่ของ ทั้ง 2 ครั้งค่าเฉลี่ยนั้นมาคูณด้วย 10^7 จะเป็นจำนวนอสุจิใน 1 มิลลิลิตรของน้ำเชื้อ

โดยคำนวณจากสูตร

จำนวนตัวอสุจิต่อ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร = $\frac{N \times D \times 10^3}{V}$ ตัว

N = จำนวนอสุจิที่นับได้ใน 5 ช่อง

D = อัตราการเจือจาง

V = ปริมาณน้ำเชื้อที่เจือจางแล้วนับใน 5 ช่องใหญ่

ดังนั้นจึงสามารถหาค่าความเข้มข้นของการเจือจางน้ำเชื้อ 1:1000 เท่า ดังนี้

พื้นที่ 25 ตาราง = 0.1 x 0.1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

มีปริมาตร (ลึก 0.01 ซม.) = 0.1 x 0.1 x 0.01 มิลลิลิตร

= 1/10,000 มิลลิลิตร

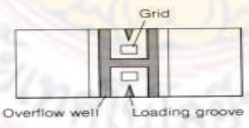
เจือจางน้ำเชื้อ = 1:1000 เท่า

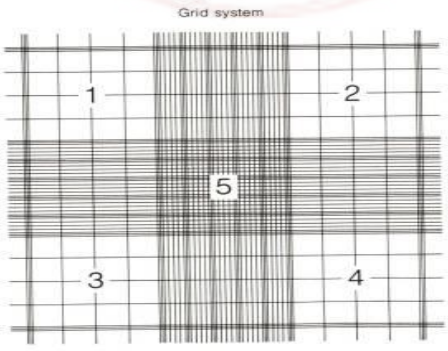
น้ำเชื้อ 5/25 ตาราง = 1: 5

ค่าเฉลี่ยของจำนวนอสุจิที่นับได้ 5 ช่องจาก 25 ช่อง = N

ฉะนั้นความเข้มข้นของอสุจิใน 1 มิลลิลิตร = N x 10,000 x 1000 x 5 เซลล์

= N x 5 x 10^7เซลล์





ภาพที่ 1 อุปกรณ์นับเม็ดเลือด heamacytometer
ที่มา: ดัดแปลงจาก เทวินทร์ และยุพิน (2550)

การผสมเทียม

การผสมเทียมกับแม่ไก่คอล่อน โดยการฉีดน้ำเชื้อเข้าสู่ช่องคลอดไก่ ตามวิธีการของ Burrows and Quinn (1937) ดำเนินการโดยใช้คน 2 คน คือ ผู้ปลิ้นก้นไก่แม่พันธุ์และผู้ผสมเทียม (แม่ไก่ต้องมีสภาพร่างกายสมบูรณ์) ใช้กระบอกฉีดยา ขนาด 1 มิลลิลิตร (tuberculin syringe) บรรจุน้ำเชื้อ 0.1 มิลลิลิตร สอดเข้าช่องคลอด ลึกประมาณ 4 เซนติเมตร การผสมเทียมทำเพียง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ในช่วงเวลา 15.00-17.00 นาฬิกา ทดสอบซ้ำทั้งหมด 6 ครั้ง

การเก็บข้อมูลอัตราการผสมติด เริ่มเก็บไข่ในวันที่ 3 ภายหลังการผสมเทียม นำไข่เข้าฟักสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ภายหลังการนำไข่เข้าฟัก 7 วัน นำไข่ฟักออกมาตรวจสอบอัตราการผสมติดโดยการส่องไข่เพื่อดูการเจริญของคัพภะวิทยา และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณอัตราการผสมติด

การคำนวณดัชนีฟองไข่

$$\text{การคำนวณดัชนีฟองไข่} = \frac{\text{ความกว้างของฟองไข่}}{\text{ความยาวของฟองไข่}} X\ 100$$

การคำนวณอัตราการผสมติด

$$\text{อัตราการผสมติด} = \frac{\text{จำนวนไข่มีเชื้อ}}{\text{จำนวนไข่ที่นำเข้าฟัก}} X\ 100$$

การเก็บข้อมูล

1. จำนวนไข่ พฤติกรรมการวางไข่ของแม่ไก่แต่ละตัว
2. ทดสอบอัตราการผสมติดด้วยการผสมเทียมและนำไข่เข้าฟักเป็นเวลา 7 วัน แล้วทำการตรวจสอบการเจริญของคัพภะด้วยการส่องไข่ แล้วทำการคำนวณอัตราการผสมติด
3. การชั่งน้ำหนักฟองไข่ วันที่ 1 7 และหลังการฟักไข่ 18 วัน
4. อัตราไข่มีเชื้อ ไข่เชื้อตาย ในวันที่ 7 และ 18 ของการฟัก
5. อัตราการฟักออก
6. บันทึกน้ำหนักลูกไก่

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาทำวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในแต่ละทรีทเมนต์ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (SAS, 1997)

สถานที่ทำวิจัย

แผนกสัตว์ปีก สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งสง จ. นครศรีธรรมราช

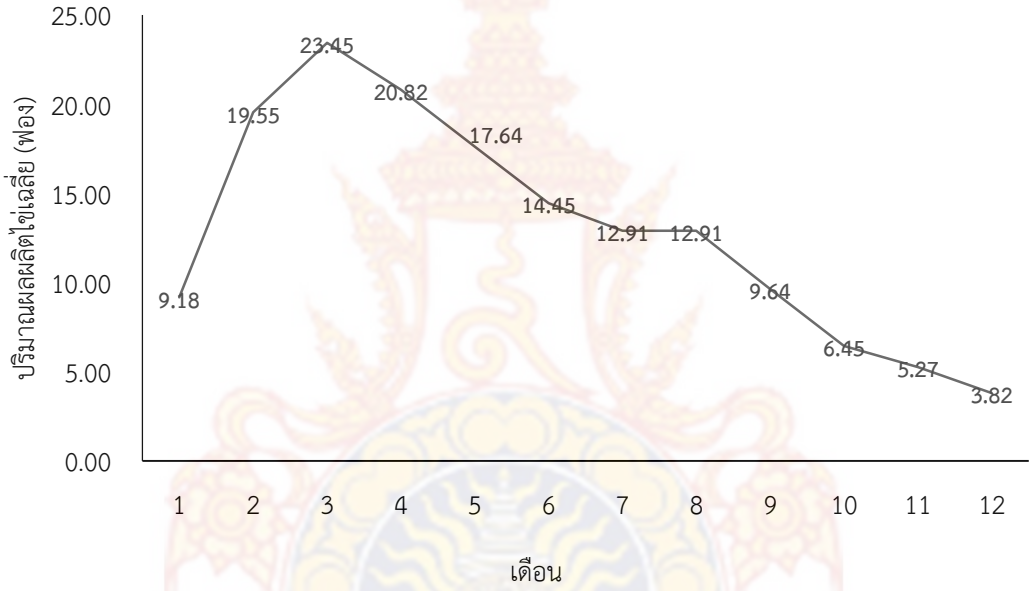
บทที่ 4

ผลการการทดลอง

ผลการศึกษาอิทธิพลของฟองไข่ที่เกี่ยวข้องกับอัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกของไก่คอล่อน ด้วยตู้ฟักไข่ขนาด 300 ฟอง ชนิดรวมตู้ฟักและตู้เกิด มีผลการศึกษาดังนี้

1. ปริมาณการผลิตไข่ของแม่ไก่คอล่อน

ปริมาณการให้ผลผลิตไข่ในรอบ 1 ปี ของแม่ไก่ไข่คอล่อนที่เลี้ยงในกรงตับขังเดี่ยว โดยให้อาหารเฉลี่ยวันละ 120 กรัมต่อตัวต่อวัน มีปริมาณการให้ไข่เฉลี่ย 13.84±1.62 ฟองต่อตัวต่อเดือน (ดังภาพที่ 2) และมีจำนวนใข่เฉลี่ยสะสม 152.27 ± 21.20 ฟองต่อตัวต่อปี น้ำหนักไข่เฉลี่ย 49.58±6.66 กรัมต่อฟอง



ภาพที่ 2 ปริมาณการให้ผลผลิตไข่เฉลี่ยรายตัวของแม่ไก่คอล่อน

2. ผลของน้ำหนักฟองไข่ เปอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อและอัตราการฟักออก

ผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักฟองไข่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักออกและเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย โดยไข่กลุ่ม G3 มีอัตราไข่เชื้อตายที่อายุ 7 วันเท่ากับ 9.30±9.28 เปอร์เซ็นต์ต่ำกว่ากับไข่กลุ่ม G1 และ G2 13.89±7.97 และ 14.14±7.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ($P<0.05$) แต่อัตราไข่เชื้อตายที่อายุ 18 วัน พบว่าไข่กลุ่ม G2 มีอัตราไข่เชื้อตาย 13.45±7.22 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าไข่กลุ่ม G1 และ G3 ในขณะที่ไข่กลุ่ม G 1 และ G3 มีอัตราไข่เชื้อตายไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ในส่วนอัตราการฟักออกพบว่าไข่กลุ่ม G2 มีเปอร์เซ็นต์การฟักออก (คิดจากจำนวนไข่เข้าฟัก) 72.43±3.16 เปอร์เซ็นต์ และ เปอร์เซ็นต์ การฟักออก (คิดจากจำนวนไข่มีเชื้อ) 86.54±7.22 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าไข่ไก่ในกลุ่ม G1 และ G3 (80.98±7.44 81.50±11.73 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเปอร์เซ็นต์ดัชนีฟองไข่และเปอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อ อายุฟัก 7 วันนั้นไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลของน้ำหนักฟองไข่ต่ออัตราไข่มีเชื้อและไข่เชื้อตาย

ประสิทธิภาพการฟักไข่	น้ำหนักไข่ฟัก (กรัม)		
	กลุ่ม G1 (45-50 กรัม)	กลุ่ม G2 (51-55 กรัม)	กลุ่ม G3 (56-60 กรัม)
จำนวนไข่ฟัก (ฟอง)	210	200	103
ดัชนีฟองไข่ฟัก (%)	76.32±0.63	76.77±0.75	77.02±1.41
ไข่มีเชื้ออายุฟัก 7 วัน (%)	81.72±8.80	84.16±7.44	83.38±9.83
ไข่เชื้อตายอายุฟัก 7 วัน (%)	13.89±7.97^{a}	14.14±7.89^{a}	9.30±9.28^{b}
ไข่เชื้อตายอายุฟัก 18 วัน (%)	19.02±7.44^{a}	13.45±7.22^{b}	18.49±11.73^{a}
การฟักออก (%) (คิดจากจำนวน ไข่เข้าฟัก)	65.83±5.76^{b}	72.43±3.16^{a}	67.48±9.58^{b}
การฟักออก (%) (คิดจากจากจำนวนไข่มีเชื้อ)	80.98±7.44^{b}	86.54±7.22^{a}	81.50±11.73^{b}

หมายเหตุ ^{ab} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

± ค่าเบี่ยงแบนมาตรฐาน

3. ผลของน้ำหนักฟองไข่ อัตราการสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ และน้ำหนักลูกไก่

จากการศึกษาอัตราการสูญเสียน้ำหนักฟองไข่ของไก่คอล่อน ดังตารางที่ 3 โดยแบ่งออกเป็นการสูญเสียน้ำหนักฟองไข่ในช่วงอายุ 7 และ 18 วันของการฟัก และน้ำหนักลูกไก่ พบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่ที่อายุฟัก 7 และ 18 วัน นั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) โดยกลุ่มไข่ฟักกลุ่ม G3 ที่มีน้ำหนักฟองไข่เฉลี่ย 56-60 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ที่อายุการฟัก 7 และ 18 วัน น้อยกว่า (3.79±1.45 และ 11.50 ±1.11 เปอร์เซ็นต์) ไข่ในกลุ่ม G1 และ G2 ในขณะที่ไข่ฟักในกลุ่ม G 1 และ G 2 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ในด้านเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวลูกไก่ที่คิดจากน้ำหนักฟองไข่พบว่า ไข่ในกลุ่ม G2 และ G3 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวลูกไก่สูงกว่า (67.17±3.18 67.69±1.88) กว่าไข่ในกลุ่ม G 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) จำนวนลูกไก่ปกติและลูกไก่พิการไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$)

ตารางที่ 3 ผลของน้ำหนักฟองไข่ต่อการสูญเสียน้ำหนักไข่ระหว่างการฟัก

ประสิทธิภาพการฟักไข่	น้ำหนักไข่ฟัก (กรัม)		
	กลุ่ม 1 (46-50 กรัม)	กลุ่ม 2 (51-55 กรัม)	กลุ่ม 3 (56-60 กรัม)
การสูญเสียน้ำหนักไข่ที่อายุฟัก 7 วัน (%)	4.75^{a}±0.86	4.63^{a}±1.19	3.79^{b}±1.45
การสูญเสียน้ำหนักไข่ที่อายุฟัก 18 วัน (%)	12.53^{a}±1.50	12.16^{a}±1.68	11.50^{b} ±1.11
น้ำหนักลูกไก่ (%)	65.11^{b}±2.00	67.17^{a}±3.18	67.69^{a}±1.88
จำนวนลูกไก่ปกติ (%)	98.88±0.36	99.10±0.90	98.46±0.64

จำนวนลูกไก่พิการ (%)	1.12±0.36	1.15±0.90	1.54±0.64

หมายเหตุ [ab] ตัวอักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

± ค่าเบี่ยงแบนมาตรฐาน

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพของการฟักไข่ไก่นั้นมีความเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย ซึ่งส่งผลต่ออัตราการฟักออกของลูกไก่ เช่น สายพันธุ์ สุขภาพของพ่อแม่พันธุ์ คุณค่าทางโภชนะของอาหาร อายุของพ่อแม่พันธุ์ น้ำหนักฟองไข่ ความหนาของเปลือกไข่ รูพรุนบนเปลือกไข่ ดัชนีฟองไข่ และระยะเวลาเก็บไข่ก่อนนำเข้าฟัก เป็นต้น (Kingori, 2011) ไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงในภาคกลาง ตามรายงาน อาวุธ (2522) มีขนาด 47.7±6.5 กรัมต่อฟอง ส่วนไก่พื้นเมืองภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่รายงานโดย กาญจนาและคณะ (2531) และ เยาวมาลย์และคณะ (2531) พบว่ามีน้ำหนัก 39.0-43.9 และ 40.1-44.4 กรัมต่อฟอง ตามลำดับ โดยไก่พันธุ์คอล่อนนั้นมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่ารายงานไก่พื้นเมืองไทยข้างต้น (49.58±6.66 กรัมต่อฟอง) ในด้านรูปทรงฟองไข่ สามารถจำแนกโดยใช้ค่าดัชนีฟองไข่ (Shape index; SI) ได้ดังนี้ ไข่ทรงแหลม (SI<72) มาตรฐาน (SI =72-76) ไข่ทรงกลม (SI=>76) (Nazl›gül et al., 2001) ไข่ไก่คอล่อนมีค่า SI อยู่ระหว่าง 73-76 ซึ่งเป็นรูปทรงมาตรฐาน โดยไก่คอล่อนในการเก็บข้อมูลในครั้งที่เลี้ยงในกรงตับขังเดี่ยว ให้ผลผลิตไข่เฉลี่ย 152.27 ± 21.20 ฟองต่อตัวต่อปี ซึ่งสูงกว่า รายงานของ อัจฉรา (2559) ที่เป็นการเลี้ยงตามธรรมชาติ แม่ไก่คอล่อนอัตราการไข่เฉลี่ย ปีละ 4–5 ชุด ชุดละ 12–15 ฟอง ฟักเป็นตัว 10–12 ตัว เลี้ยงรอด 8–10 ตัว (แม่ไก่ฟักและเลี้ยงลูกเอง) ดังนั้นการวางไข่ของไก่คอล่อนจึงประมาณเท่ากับ 54-67 ฟองต่อปี ซึ่งเท่ากับการเลี้ยงในกรงตับมีผลผลิตสูงกว่า ประมาณ 2.8 เท่า และไก่คอล่อนมีจำนวนผลผลิตไข่สูงกว่าจำนวนไข่ของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ประดู่หางดำ (135.±40.4 ฟองต่อแม่ต่อปี) แต่มีอัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกจากไข่มีเชื้อ ใกล้เคียงกัน (84.3±0.8 และ 89.2±2.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (กรมปศุสัตว์, มปป.)

การสูญเสียน้ำหนักฟองไข่นั้นเกิดขึ้นตั้งแต่ภายหลังแม่ไก่วางไข่ โดยการเก็บรักษาไข่ อุณหภูมิ ความชื้น การถ่ายเทอากาศ ส่งผลต่อการเกิดการสูญเสียน้ำจากฟองไข่ อันส่งผลต่อการเจริญของตัวอ่อนภายในฟองไข่ ระยะเวลาการฟักออก และลูกไก่ที่สมบูรณ์ (Reis et al., 1997) โดยในการไข่ฟักการสูญเสียน้ำหนักฟองไข่ระหว่างการฟักประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลดีต่ออัตราการฟักออกและการพัฒนาการของตัวอ่อน (Buhr, 1995) ซึ่งจากรายงานของ Smit et al. (2005) ในระหว่างการฟักไข่ ฟองไข่มีการสูญเสียน้ำหนักหรือการสูญเสียน้ำ คุณภาพของไข่ขาวเลวลง ในขณะเดียวกันการใช้ออกซิเจนที่ตัวอ่อนใช้จะสมดุลกับปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งนี้หากปริมาณไข่ขาวเหลือปริมาณมาก ส่งผลต่อความสามารถในการใช้ไข่แดงของตัวอ่อนที่ได้น้อยลงเนื่องจากการขาดออกซิเจน การมีน้ำปริมาณสูงในฟองไข่ทำให้ความสามารถในการซึมผ่านของออกซิเจนผ่านเยื้อหุ้มฟองไข่ และการใช้ประโยชน์จากแคลเซียมลดลง ส่งผลให้ลูกไก่มีอาการบวมน้ำ แต่ปริมาณการสูญเสียน้ำหนักไข่จะสูงหรือต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสมจะส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการฟักออก ไก่คอล่อนมีการสูญเสียน้ำหนักฟองไข่ระหว่างการฟักอยู่ระหว่าง 11.50-12.53 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักลูกไก่เฉลี่ย 65.11-67.69 กรัมต่อตัว ใกล้เคียงกับไก่พื้นเมืองไทยที่มีน้ำหนักลูกไก่อยู่ระหว่าง 65.7-67.9 เปอร์เซ็นต์ของฟองไข่ (สมพงษ์ และคณะ, 2531) ขนาดของฟองไข่นั้นมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักออก จากรายงานของ Abiola et al. (2008) พบว่าในไก่เนื้อที่มีน้ำหนักฟองไข่ขนาดกลางให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกสูง 96.67 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามขนาดของฟองไข่ยังมีความสัมพันธ์กับขนาดของลูกไก่ด้วย จากหลายรายงานวิจัยแนะนำให้มีการมีค่าเฉลี่ยมาตรฐานของขนาด

ฟองไข่เพื่อที่จะใช้ในการนำเข้าฟัก (Deeming, 1995) จากผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของฟองไข่ที่เหมาะสมส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการฟักออก ผลการฟักออกของไข่ไก่คอล่อน ที่ขนาด 51-55 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การฟักออกสูงสุด ซึ่งเป็นฟองไข่ขนาดกลาง

สรุปผลการทดลอง

ในการฟักไข่ไก่คอล่อนมีปัจจัยที่เกิดจากอิทธิพลของฟองไข่ที่ส่งผลต่ออัตราการฟักออก โดยพบว่าน้ำหนักของฟองไข่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักออก ไข่ไก่คอล่อนกลุ่ม G2 มีน้ำหนักขนาดกลาง มีอัตราการฟักออกสูง 72.43±3.16 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการสูญเสียน้ำจากฟองไข่ 12.16±1.68 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลูกไก่ 67.17±3.18 เปอร์เซ็นต์ การวางไข่ของแม่ไก่คอล่อนมีจำนวนสะสมเฉลี่ย 152.27 ± 21.20 ฟองต่อตัวต่อปี น้ำหนักไข่เฉลี่ย 49.58±6.66 กรัมต่อฟอง เฉลี่ยในรอบ 1 ปี

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2558. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย.กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมปศุสัตว์. มปป. การเลี้ยงไก่พื้นเมือง โครงการศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบล กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กาญจนา บันสิทธิ์, ธีระพล บันสิทธิ์, อภิชัย ศิวประภากร, สมพงษ์ ฉายพุทธ, พรรณศรี สากิยะ และ สาโรจน์ ศิริขจรพันธุ์. 2531. การศึกษาหาระดับความต้องการโปรตีนและพลังงานสำหรับไก่พื้นเมืองภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการเกษตร : ไก่พื้นเมืองครั้งที่ 2, สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ขอนแก่น.

เทวินทร์ วงษ์พระลับ.2557 สรีรวิทยาการการสืบพันธ์และการผสมเทียมสัตว์เลี้ยง.คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

เทวินทร์ วงษ์พระลับ. 2559. การเก็บรักษาน้ำเชื้อและการผสมเทียมสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

เทวินทร์ วงษ์พระลับ และยุพิน ผาสุข. 2550. รายการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนาเทคนิคการเก็บรักษาน้ำเชื้อแบบแช่แข็งและการผสมเทียมไก่พื้นเมือง. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

นิรัตน์ กองรัตนานันท์, รัตนา โชติสังกาศ และสุภาพร อิสริโยดม. 2536. ผลผลิตไข่และส่วนประกอบฟองไข่ของไก่พื้นเมืองเปรียบเทียบกับไก่พันธุ์แท้บางพันธุ์. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 31. สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

บวรศักดิ์ หัสดิน ณ อยุธยา. 2545. คู่มือการเลี้ยงไก่พื้นเมือง. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เพชรกะรัต สตูดิโอ. กรุงเทพมหานคร

พิน นวลศรีทอง. 2549. การฟักไข่และการจัดการโรงฟัก. คณะเกษตรสาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. นครศรีธรรมราช.

มนต์ชัย ดวงจินดา และบัญญัติ เหล่าไพบูลย์. 2555. ไก่พื้นเมืองไทย อดีต ปัจจุบันและอนาคต. แก่นเกษตร 40 : 309-312

วิมลพร ธิติศักดิ์ อรวรรณ เจนวิริยะโสภาคย์ มาลี เมฆาประทีป ลักษณาภรณ์ เทพไกรวัล เกษม จงเสถียร และสมใจ ศรีหาคิม. 2531. การเปลี่ยนแปลงของประชากร ไก่พื้นเมือง.การประชุมสัมมนาทางวิชาการเกษตรไก่พื้นเมืองครั้งที่ 2. ณ หอประชุมสำนักงานการเกษตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ท่าพระ ขอนแก่น.

วิศาล อดทน วรวิทย์ วณิชาภิชาติ และวิฑูร ศุภศิริศ์. 2552. การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ไก่คอล่อน. คณะเทคโนโลยีและพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง. พัทลุง.

วรวิทย์ วณิชาภิชาติ. 2531. ไข่และการฟักไข่. สาขาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ, สาโรช ค้าเจริญ, สมพงษ์ ฉายพุทธ, พิทักษ์ ศรีประย่า. ยงยศ ไทรงาม, พรรณศรี สากิยะ และอภิชัย ศิวประภากร. 2531. ผลของการเลี้ยงด้วยอาหารชาวบ้านเสริมด้วยพรีมิกซ์ไวตามินแร่ธาตุเปรียบเทียบกับอาหารชาวบ้านเสริมด้วยหัวอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่พื้นเมือง. รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการเกษตร : ไก่พื้นเมือง ครั้งที่ 2. สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ขอนแก่น

สมจิต ชูเลื่อน และเริงโรจน์ ปานภักดี. ปปม. เชิญชวนรู้จักไก่คอล่อนพัทลุง. สำนักงานปศุสัตว์พัทลุง. พัทลุง

สมพงษ์ ฉายพุทธ พิทักษ์ ศรีประย่า ยงยศ ไทรงาม พรรณศรี สากิยะ อภิชัย ศิวประภากร สาโรช ค้าเจริญ และ เยาวมาลย์ ค้าเจริญ. 2531. การศึกษาน้ำหนักของไก่พื้นเมืองและเป็ดเทศต่อน้ำหนักแรกเกิดของลูกที่ฟักออกและอัตราการตาย. รายงานการประชุมวิชาการเกษตร : ไก่พื้นเมือง ครั้งที่ 2, สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ขอนแก่น.

สุมน โพธิ์ จันทร์, นพวรรณ ชมชัย และประเสริฐ โพธิ์ จันทร์. (2536). การใช้ใบมันสำปะหลังในสูตรอาหารมันเส้นสำหรับเลี้ยงไก่พื้นเมือง. วารสารสาส์นไก่. 41: 50-51.

แสงธิฌา แสงดาวเรือง สุชน ตั้งทวีวิพัฒน์ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล เบญจวรรณ ศิริศรีสวัสดิ์ สมควร ปัญญาวีร์ และ ผ่านฟ้า ณ เชียงใหม่.2548 . การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่พื้นเมือง 2. การใช้ตู้ฟักไข่ รวมทั้งการให้และไม่ให้อาหารไก่ไข่.การประชุม ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43: สาขาสัตว์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพฯ, หน้า 314-322.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการเกษตรของประเทศไทย. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร

อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี. 2544. การเลี้ยงไก่พื้นเมืองพันธุ์คอล่อนพัทลุง. วารสารสัตว์บก. 9 (103) : 96-97.

อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี. 2559. หมู่บ้านผลิตไก่พื้นเมืองครบวงจร จังหวัดพัทลุง.สาขาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

อาวุธ วณิชาติ. 2522. การศึกษาเกี่ยวกับการผลิตสัตวกระเพาะเดี่ยวในหมูบานของอำเภอกำแพงแสน. วิทยานิพนธปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร, กรุงเทพฯ

อำนวย เลี้ยวธารากลุ ชาตรี ประทุม และศิริพันธ์ โมราถบ. 2553. ผลผลติไข่และต้นทุนการผลิตลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำเชียงใหม่ 1 ที่เลี้ยงบนกรงตับ. วารสารเกษตร. 26: 173-178.

อำนวย เลี้ยวธารากลุ, ชูศักดิ์ ประภาสวัสดิ์, จันทร์ศรีสุข และดรุณี โสภา. 2556. สมรรถภาพการฟักไขไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่โดยใช้ตู้ฟักไข่ไก่พื้นเมืองกรมปศุสัตว์. แก่นเกษตร . 41: 420-423.

Abiola, S.S. O.O. Meshioye, B.O. Oyerinde and M.A. Bamgbose. 2008. Effect of egg size on hatchability of broiler chick. Arch. Zootec. 57 (217): 83-86.

Brand, H.V.D., I. A. M. Reijrink, L. A. Hoekstra, and B. Kemp. 2008. Storage of Eggs in Water Affects Internal Egg Quality, Embryonic Development, and Hatchling Quality. Poult. Sci. 87: 2350-2357.

Buhr, R.J. 1995. Incubation Relative Humidity Effects on Allantoic Fluid Volume and Hatchability. Poult. Sci. 74(5): 874-884. Allantoic Fluid Volume and Hatchability. Poult.

Sci. 74(5): 874-884

Burrows, W. H. and J. P. Quinn. 1937. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. Poult Sci. 14:19-24.

Deeming, D.C. 1995. Factors affecting hatchability during commercial incubation of ostrich *(Struthio camelus)* eggs. Brit. Poultry Sci., 36: 51-65.

Etches, R. J. 1996. Reproduction in poultry. Centre for Agriculture and Biosciences International Wallingford, UK.

Evan, G. and W. M. C. Maxwell. 1997. Salamon's artificial insemination of sheep and goats. Better worths: Sydney; p122-141.

Gee, G. F. 1995. Artificial insemination and cryopreservation of semen from Non domestic birds. In: M.R. Bakst and G.J. Wishart. Proc. 1st International Symposium on the Artificial Insemination of Poultry. Poultry Science. University of Maryland, College Park.

Hassan, S.M., A.A. Siam, M.E. Mady, and A.L. Cartwright. 2004. Incubation Temperature for Ostrich (*Struthio camelus*) Eggs. Poult. Sci. 83: 495-499.

Kingori, A.M. 2011. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. Int. J. Poult. Sci. 10: 483-492.

Lake, P. E. and J. M. Stewart. 1978. Preservation of fowl semen in liquid nitrogen-an improved method. Brit Poult Sci. 19: 187-194.

Lukaszewicz, E., 2006. Charecteristics of fresh gander semen and its susceptibility to cryopreservation in six generations derived from geese inseminated with frozen-thawed semen. Cryo Lett. 27: 51-58

Nazligul, A., Turkyilmaz, K., Bardakcioglu, H.E.: A study on some production traits and egg quality characteristics of Japanese quail. Turk J. Vet. Anim Sci., 2001; 25: 1007-1013.

Reis, L. H., L.T. Gama, and M.C.Soares.1997. Effects of Short Storage Conditions and Broiler Breeder Age on Hatchability, Hatching Time, and Chick Weights. Poult.Sci. 76: 1459-1466.

SAS. 1999. Institute. Inc. SAS/STAT User's Guide: Version 6.12.4 th ed. SAS Institute Inc., Carry North Carolina.

Smit L.D., K. Tona, V. Bruggeman, O. Onagbesan, M. Hassanzadeh, L. Arckens, and E. Decuypere. 2005. Comparison of Three Lines of Broilers Differing in Ascites Susceptibility or Growth Rate. Egg Weight Loss, Gas Pressures, Embryonic Heat Production, and Physiological Hormone Levels. Poultry Science. 84: 1446-1452

Surai, P. F. and Wishart G. J. 1996. Poultry artificial insemination technology in the countries of the former USSR. World Poult. Sci . J. 52: 27-43

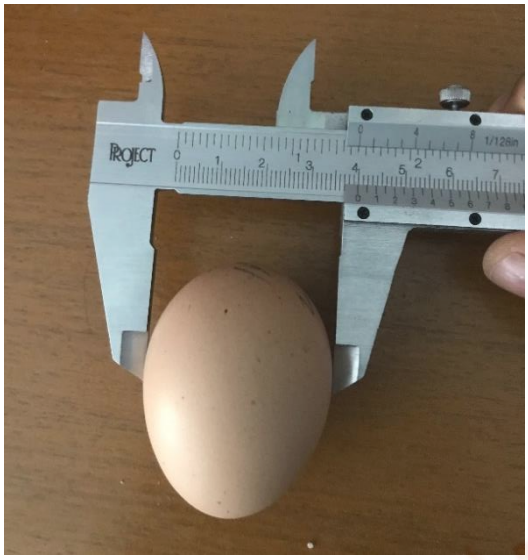
ภาคผนวก

ภาพผนวกที่ 1 พ่อพันธุ์ไก่คอล่อน

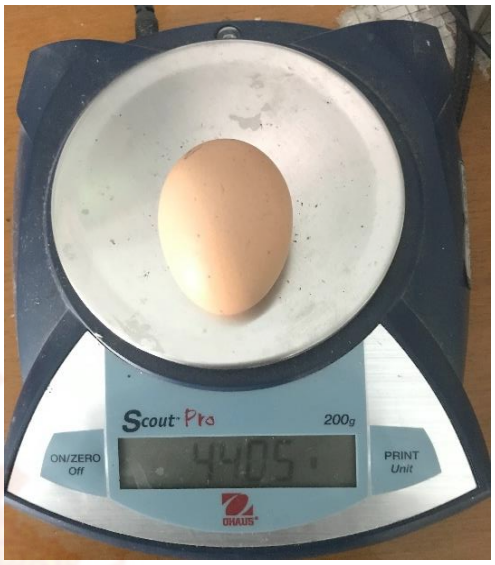
ภาพผนวกที่ 2 แม่พันธุ์ไก่คอล่อน

ภาพผนวกที่ 3 การเลี้ยงไก่พ่อพันธุ์

ภาพผนวกที่ 4 การเลี้ยงไก่แม่พันธุ์



ภาพผนวกที่ 5 การวัดขนาดฟองไข่เพื่อคำนวณดัชนีฟองไข่



ภาพผนวกที่ 6 การชั่งน้ำหนักฟองไข่

ภาพผนวกที่ 7 การฟักไข่

ภาพผนวกที่ 8 การส่องไข่ฟัก

ภาพผนวกที่ 9 การแยกลูกไก่ในระยะเกิด

ภาพผนวกที่ 10 การชั่งน้ำหนักลูกไก่