สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง

A study on period of turning effect on hatchability of native chicken

โดย

นายอัคราช ปีดสายะ

ปพ.
ฉ A78 ก
2541

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 33164
วัน, เดือน, ปี 15 ก.ค. 2542

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2541

เรื่องเรื่อง การศึกษาระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง

A study on period of turning effect on hatchability of native chicken

ชื่อ-นามสกุล นายอัคราช ปิดสายะ

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขา วิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ **ภาควิชา** ครุศาสตร์เกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์

บทคัดย่อ

การศึกษาระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่อการฟักออกของไก่พื้นเมือง โดยการศึกษาการกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง กับการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง การทดลองมี 2 ทรีทเมนท์ 3 ซ้ำ ศึกษาจากไข่ไก่พื้นเมือง 150 ฟอง ผลการศึกษาปรากฏว่า การกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยอัตราการฟักออก 85 เปอร์เซ็นต์ การกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยอัตราการฟักออก 88 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการฟักออกระหว่างการกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมงกับการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยได้รับความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะ อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์และอาจารย์ ดร. กันยา ตันติวิสุทธิกุล ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ติดตามแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่มี โดยให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และเป็นแรงพลักดันให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษเรื่องนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ความดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ขอมอบให้กับ คุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน

อัคราช ปิดสายะ

เมษายน 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ..... ก
กิตติกรรมประกาศ..... ข
สารบัญ..... ค
สารบัญตาราง..... จ
สารบัญภาคผนวก..... ฉ
บทที่
1 บทนำ..... 1
1.1 ความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์..... 2
1.3 ขอบเขตของปัญหา..... 3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3
1.5 นิยามศัพท์..... 3
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... 4
2.1 การศึกษาพันธุ์และการสืบพันธุ์..... 4
2.2 การศึกษาการเจริญเติบโตของตัวอ่อน..... 9
2.3 การศึกษาปัจจัยที่สำคัญในการฟักไข่..... 14
2.4 การศึกษาการควบคุมคุณภาพไข่ฟัก..... 21
3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย..... 27
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย..... 27
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย..... 27
3.3 สถานที่ทำการวิจัย..... 28
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการวิจัย..... 28
4. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล..... 29
5 สรุปและข้อเสนอแนะ..... 31
บรรณานุกรม..... 32
ภาคผนวก..... 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงการสืบพันธุ์ของไก่	6
2.2	แสดงอัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์	8
2.3	การแลกเปลี่ยนก๊าซในระหว่างฟักต่อไข่ 1,000 ฟอง	16
2.4	แสดงผลของมุมที่ใช้ในการกลับไข่	18
2.5	แสดงผลของจำนวนครั้งในการกลับไข่ต่อการฟักออกเป็นตัวของไข่	19
2.6	แสดงสูตรอาหารไก่พื้นเมืองพ่อแม่พันธุ์	19
2.7	แสดงความต้องการโภชนะในอาหารไก่พ่อแม่พันธุ์	21
2.8	แสดงอัตราการฟักออกของไข่ไก่สายพันธุ์เนื้อที่มีลักษณะผิดปกติ	23
2.9	แสดงผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ฟักต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่	24
2.10	แสดงระดับความเข้มข้นของฟอร์มาดีไฮด์ที่ใช้ในการรมควัน	26
4.1	แสดงผลระยะเวลาการกลับไข่ต่อเปอร์เซ็นต์การฟักออก	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก

หน้า

ตารางผนวกที่

1 แสดงบันทึกการฟักไข่ครั้งที่ 1..... 34
2 แสดงบันทึกอุณหภูมิความชื้นการฟักไข่ครั้งที่ 1..... 36
3 แสดงบันทึกการฟักไข่ครั้งที่ 2..... 37
4. แสดงบันทึกอุณหภูมิความชื้นการฟักไข่ครั้งที่ 2..... 39
5 แสดงบันทึกการฟักไข่ครั้งที่ 3..... 40
6 แสดงบันทึกอุณหภูมิความชื้นการฟักไข่ครั้งที่ 3..... 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ไก่พื้นเมืองเป็นสัตว์เลี้ยงของคนไทยโดยเฉพาะประชาชนในชนบท โดยทั่วไปเกือบทุกครอบครัว มีการเลี้ยงไก่ตามลานบ้าน บ้านละ 5-10 ตัว ระบบการเลี้ยงเป็นกิจกรรมเสริมของเกษตรกรที่มีอาชีพหลัก คือ การทำไร่ทำนา ไก่พื้นเมืองถือเป็นไก่ที่มีอนาคตของชาวบ้าน เพราะไม่มีปัญหาด้านการตลาด ตลาดต้องการสูง ซึ่งสามารถสรุปประโยชน์ของไก่ได้ดังนี้

1. เป็นแหล่งอาหารโปรตีน
2. จำหน่ายเป็นรายได้เสริมให้แก่ครอบครัว
3. เนื้อไก่พื้นเมืองมีรสชาติดี เนื้อแน่น ไขมันน้อย เป็นที่นิยมบริโภคโดยทั่วไป
4. ไม่ต้องการใช้เทคนิค และต้นทุนในการเลี้ยงสูง เนื่องจากไก่พื้นเมืองมีความสามารถด้านการอยู่รอด
5. สอดคล้องกับระบบการเกษตร แบบผสมผสาน หรือไร่นาสวนผสม

สภาพการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงตามลานบ้าน การเลี้ยงจะให้อาหารในตอนเช้าและเย็น การผสมพันธุ์และการฟักไข่จะปล่อยตามธรรมชาติ ซึ่งแม่ไก่จะต้องฟักไข่ 21 วัน และเลี้ยงลูกอีกประมาณ 45 วัน ทำให้แม่ไก่ต้องหยุดไข่เป็นเวลานาน ซึ่งส่งผลต่ออัตราการให้ลูกต่อแม่ต่อปีของไก่พื้นเมืองต่ำในช่วงที่อากาศร้อนอัตราการฟักโดยใช้แม่ไก่ฟักจะออกต่ำมาก เนื่องจากการสูญเสียน้ำ และการตายของตัวอ่อน เนื่องจากความร้อน การสูญเสียน้ำออกจากไข่มาก ๆ ทำให้ลูกไก่อ่อนแอ ขนติดเปลือกไข่ นอกจากนี้ในสภาวะที่ไก่เครียดมาก ๆ ไก่บางตัวจะมีพฤติรรมการจิกไข่ตัวเอง การเหยียบและทับลูกตาย ซึ่งไก่พื้นเมือง 1 ตัว จะให้ลูกประมาณ 16-39 ตัวต่อแม่ต่อปี ในขณะที่ไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงเพื่อการค้าจะให้ลูกประมาณ 160 ตัวต่อแม่ต่อปี ปัจจุบันการเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อการค้าได้มีการใช้ตู้ฟักไข่แทนให้แม่ไก่ฟัก ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนลูกไก่ได้จำนวนมาก ได้ลูกไก่ที่แข็งแรง ลดอัตราการตายของลูกไก่ได้มาก ซึ่งทำให้ไก่เนื้อที่เลี้ยงเพื่อการค้าสามารถสนองความต้องการของตลาดได้ดี สามารถสร้างรายได้จำนวนมากในขณะที่ความต้องการบริโภคไก่พื้นเมือง มีความต้องการสูง และราคาไก่พื้นเมืองสูงกว่าประมาณ 3 เท่า แต่เกษตรกรไม่สามารถเลี้ยงไก่พื้นเมืองให้เพียงพอกับความต้องการของตลาดได้ เนื่องจากปัญหาอัตราการให้ลูกต่อแม่ต่อปีต่ำ แนวทางหนึ่งที่จะทำให้เกษตรกร สามารถเพิ่มรายได้จากการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การค้า เกษตรกรจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการให้ลูกต่อแม่ต่อปีของไก่พื้นเมืองให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถทำได้โดยการทำให้แม่ไก่มีโอกาสไข่มากขึ้นด้วยการใช้ตู้ฟักไข่แทนแม่ไก่ ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนลูกไก่ เพิ่มอัตราการฟักออก ลดความสูญเสีย เนื่องจากสภาพอากาศร้อน การจิกไข่ การทับลูกตาย ของไก่พื้นเมือง นอกจากนี้การฟักไข่โดยใช้ตู้ฟักไข่ ยังทำให้ได้ลูกไก่ขนาดและอายุเดียวกัน ทำให้ง่ายต่อการจัดการด้านอื่น ๆ การฟักไข่โดยใช้ตู้ฟักมีปัจจัยหลาย ๆ อย่าง ที่ทำให้อัตราการฟักออกแตกต่างกัน การศึกษาปัจจัยต่าง ๆ และควบคุมดูปัจจัยต่าง ๆ ให้เหมาะสม จึงจะทำให้อัตราการฟักออกของไข่ไก่พื้นเมืองดีที่สุด

ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญและน่าศึกษาคือ ระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง โดยธรรมชาติของการฟักไข่ แม่ไก่จะกลับไข่เฉลี่ยทุก ๆ 35 นาที และถ้าไม่มีการกลับไข่เลยจะทำให้ไข่ฟักไม่ออก การฟักไข่ด้วยตู้ฟักไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์การกลับไข่อัตโนมัติ สามารถตั้งระยะเวลาการกลับไข่ได้ตามความต้องการ การกลับไข่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการฟักไข่ระยะต้น ๆ ของการฟัก และจะหยุดกลับไข่ใน 3 วัน สุดท้ายของการฟัก การกลับไข่บ่อยเกินไป ไม่มีผลทำให้อัตราการฟักออกสูงขึ้น แต่จะทำให้สิ้นเปลือง เวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายโดยเปล่าประโยชน์ การเลี้ยงไก่พื้นเมืองเพื่อการค้าจำเป็นจะต้องเลี้ยงไก่เป็นจำนวนมาก อัตราการฟักออกที่ลดลง หรือเพิ่มขึ้น 1 หรือ 2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาคิดคำนวณ อาจเป็นจำนวนที่มากพอสมควร

ในปัจจุบันตู้ฟักไข่ไฟฟ้าที่ผลิตจำหน่าย มีทั้งระบบที่สามารถตั้งระยะเวลาการกลับไข่ โดยอัตโนมัติ และระบบที่ต้องใช้คนเป็นผู้ปฏิบัติในการกลับไข่เอง การศึกษาทดลองครั้งนี้ ได้กำหนดระยะเวลาในการกลับไข่ให้สอดคล้องกับการฟักไข่ด้วยตู้ฟักไฟฟ้าแบบกลับไข่อัตโนมัติ ซึ่งถ้าฟักไฟฟ้าที่ผลิตจำหน่าย ในปัจจุบันสามารถตั้งระยะเวลาการกลับไข่เป็นช่วง เช่น สามารถตั้งระยะเวลาการกลับไข่ได้ทุก ๆ 1,2,4 ชั่วโมง ตามลำดับ

1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง โดยเปรียบเทียบระยะเวลาการกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง กับการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาการฟักไข่ของไก่พื้นเมือง โดยใช้ตู้ฟักไฟฟ้าแบบกลับไข่อัตโนมัติ โดยศึกษาเฉพาะระยะเวลาการกลับไข่ของไก่พื้นเมือง 2 ระดับ คือ การกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง และการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมงจากจำนวนไข่ไก่พื้นเมือง 150 ฟอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รู้ระยะเวลาในการกลับไข่ที่เหมาะสมที่ทำให้อัตราการฟักออกสูงสุด ประหยัดเวลาแรงงาน และค่าใช้จ่าย

2. ได้ทราบปัญหา อุปสรรค และประสบการณ์ในการฟักไข่ไก่พื้นเมืองด้วยตู้ฟักไฟฟ้า

3. ได้แนวทางในการเพิ่มศักยภาพการผลิตไก่พื้นเมือง โดยใช้ตู้ฟักไฟฟ้าซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ศึกษา และเกษตรกรที่สนใจใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มจำนวนลูกไก่ เพื่อเลี้ยงไก่พื้นเมืองเป็นการค้า

1.5 คำนิยามศัพท์

"ไก่พื้นเมือง" หมายถึง ไก่ที่คนไทยเลี้ยงปล่อยตามลานบ้านในชนบทซึ่งเป็นสายพันธ์ไก่ชนไทย

"ตู้ฟักไข่" คือ อุปกรณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการฟักไข่แทนการฟักด้วยแม่ไก่ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นยึดหลักการและเลียนแบบการฟักไข่โดยแม่ไก่ตามธรรมชาติ

"การกลับไข่" คือ การตั้งไข่ในแนวดิ่งโดยเอาด้านป้านขึ้นบน แล้วจะทำให้ไข่เอียงไป 45 องศา จากแนวดิ่ง ด้านซ้าย และด้านขวาทีละด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. การศึกษาพันธุ์และการสืบพันธุ์
2. การศึกษาการเจริญเติบโตของตัวอ่อน
3. การศึกษาปัจจัยที่สำคัญในการฟักไข่
4. การควบคุมคุณภาพไข่ฟัก

2.1 การศึกษาพันธุ์และการสืบพันธุ์

สัตว์พื้นเมืองของไทยที่เป็นพันธุ์แท้ได้ถูกผสมข้ามพันธุ์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ ที่ยังคงเหลือในปัจจุบันที่เป็นสัตว์พื้นเมือง อาจมีเฉพาะไก่พื้นเมือง หรือไก่ชนไทยเท่านั้นที่ยังคงเป็นแหล่งพันธุกรรม(genetic resource) ซึ่งการที่ไก่พื้นเมืองยังสามารถดำรงสายพันธุ์อยู่ได้ เนื่องจากมีการเลี้ยงไก่ชนเพื่อการชนไก่พื้นเมือง สามารถจำแนกได้ดังนี้

ก. สายพันธุ์ที่ไม่ใช่ไก่ชนได้แก่ ไก่อู ไก่ตะเภา ไก่แจ้(ไทย) ไก่กลายพันธุ์ และไก่ดำ

ข. สายพันธุ์ไก่ชนที่เป็นสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองที่ได้ผ่านการคัดเลือกและผสมพันธุ์อย่างเข้มงวดมาหลายชั่วอายุ เช่น พันธุ์เหลืองหางขาว ประดู่หางดำ สีดอกหมากหางขาว (อภิชัย รัตนวราหะ, 2540 : 13 - 22)

"การชนไก่หรือการตีไก่" เป็นเกมการต่อสู้ของสัตว์ที่คนไทยรู้จัก และได้มีการเลี้ยงไก่ชนไว้เพื่อการชนไม่น้อยกว่าสามศตวรรษ เชื่อว่าคนไทยรู้จักการชนไก่มาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ครั้งสมเด็จพระนเรศวรทรงอยู่ในพม่า ได้ชนไก่กับพระมหาอุปราชา และจากวรรณคดีเรื่องขุนช้างขุนแผน ได้กล่าวเรื่องการชนไก่ไว้ในบางตอน ซึ่งจากหลักฐานต่าง ๆ ไก่พื้นเมืองของไทยแท้ ๆ ก็คือไก่ชนไทย (ชาติ ไชยณรงค์ , ม.ป.ป. : 8)

การผสมพันธุ์ไก่แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การผสมแบบธรรมชาติ เป็นการผสมโดยปล่อยให้ไก่ตัวผู้และไก่ตัวเมียอยู่รวมกันในคอกเดียวกัน และจัดอัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ให้เหมาะสม แบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การผสมแบบฝูงใหญ่ (Hock หรือ mass mating) นิยมใช้ในการเลี้ยงไก่พันธุ์เพื่อการค้า เช่น ปู่ ย่า พันธุ์ (grand parent stock;GPS) พ่อแม่พันธุ์(Parent stock;PS) เป็นการเลี้ยงไก่ตัวผู้และตัวเมียอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก โดยจัดอัตราส่วนตัวผู้ต่อตัวเมียให้เหมาะสม จะช่วยเพิ่มความสมบูรณ์พันธุ์ของฝูง ไข่ฟักที่ผลิตได้มีเชื้อดี (fertile egg) และมีการฟักออกสูง แต่ลูกไก่ที่เกิดจะไม่รู้พ่อแม่ที่แน่นอน และไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ แต่ละตัวมีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นอย่างไร แต่อย่างไรก็ตามทั้งพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ได้ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว มีประวัติความเป็นมาที่แน่นอน (pedigree) จึงทำให้มั่นใจได้ว่าลูกที่เกิดจากพ่อแม่ที่มีประวัติทางพันธุกรรมดี จะต้องมีคุณภาพดีเช่นเดียวกัน และนอกจากนี้ในระหว่างการผสมพันธุ์ ผู้เลี้ยงจะต้องหมั่นตรวจสอบดูว่ามีพ่อพันธุ์หรือแม่พันธุ์ตัวไหนที่อ่อนแอไม่ยอมผสมพันธุ์ให้คัดออกทันที

1.2 การผสมแบบฝูงเล็ก (pen mating) เป็นการผสมพันธุ์โดยจัดให้ตัวผู้ 1 ตัว ผสมกับตัวเมียตามสัดส่วนที่เหมาะสม ในคอกที่เหมาะสม การผสมแบบนี้เหมาะสำหรับการผสมพันธุ์เพื่อรักษาสายพันธุ์และเพื่อการคัดไก่ไว้ทำพันธุ์ต่อไป เช่น การผสมแบบปิดฝูงผสมพันธุ์ หรือการผสมข้ามภายในสายพันธุ์ โดยพยายามหลีกเลี่ยงอัตราสัมพันธ์ระหว่างญาติเป็นวิธีการผสม เพื่อสืบสายพันธุ์แท้ซึ่งจะมีการคัดเลือก และปรับปรุงสายพันธุ์เดิมไปด้วย การใช้รังไข่กลในการเก็บไข่ทำให้ลูกที่ได้รู้พ่อแม่ที่แน่นอน และรู้ความดีเลวของพ่อพันธุ์ แต่ไข่ฟักที่ผลิตได้อาจมีเชื้อไม่ค่อยดี เพราะพ่อพันธุ์ขาดการแข่งขัน และแม่พันธุ์ไม่สามารถเลือกคู่ได้ นอกจากนี้อาจมีไก่บางตัวไม่ได้รับการผสมพันธุ์

1.3 การผสมเดี่ยว (stud mating) เป็นการผสมพันธุ์โดยจัดให้ตัวผู้ 1 ตัว อยู่ในกรงแล้วค่อย ๆ หมุนเวียนปล่อยตัวเมียครั้งละหนึ่งตัวเข้ารับการผสมจากตัวผู้ การผสมแบบนี้เหมาะสำหรับพ่อพันธุ์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมดีมาก ๆ แต่สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน

2. การผสมเทียม เป็นการผสมแบบแยกเลี้ยงไก่ตัวผู้และไก่ตัวเมียไม่ให้อยู่รวมกัน การผสมพันธุ์จะต้องใช้วิธีการรีดน้ำเชื้อจากไก่ตัวผู้มาฉีดเข้าสู่ท่อนำไข่ของตัวเมีย การผสมแบบนี้เหมาะสำหรับในกรณีที่ไม่สามารถผสมแบบธรรมชาติ หรือผสมพันธุ์ไก่ที่มีขนาดไม่เท่ากันได้ทำให้ไข่ฟักมีเชื้อไม่ดี (fertile egg) เพราะมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อก่อนใช้ผสมทำให้การทดสอบเพื่อการคัดเลือกพันธุ์เป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว สามารถผสมพันธุ์ได้ครั้งละมาก ๆ อีกทั้งยังเป็นการประหยัดการเลี้ยงดูพ่อพันธุ์ (อาวุธ ตันโช, 2539 : 27 - 28)

การผสมพันธุ์สัตว์ปีกนั้น สามารถทำได้ทั้งวิธีการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ และการผสมเทียม นอกจากนี้สัตว์ปีกยังสามารถสืบพันธุ์ได้โดยไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจากอสุจิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(parthenogenesis) ได้อีกด้วย การสืบพันธุ์โดยไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจากอสุจิ หมายถึง การที่ไข่สามารถเจริญแบ่งเซลล์ได้เองจนเป็นลูกไก่ โดยไม่ต้องได้รับการผสมจากอสุจิ การสืบพันธุ์แบบนี้พบทั้งในไก่งวงและไก่พันธุ์อื่น ๆ แต่จะพบมากในไก่งวง ลักษณะการผสมพันธุ์แบบนี้สามารถถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 22 - 24)

สัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ จะมีระยะเวลาในการสืบพันธุ์แตกต่างกันไป สัตว์ปีกที่มีขนาดตัวใหญ่หรือสัตว์ปีกพันธุ์หนักจะมีการสืบพันธุ์ช้ากว่าสัตว์ปีกที่มีขนาดเล็กหรือสัตว์ปีกพันธุ์เบา เช่น มีอายุเมื่อถึงวัยสืบพันธุ์ช้ากว่า ใช้ระยะเวลาในการฟักไข่นานกว่าและความสามารถในการให้ผลผลิตไข่ต่ำกว่า เป็นต้น การสืบพันธุ์ของสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการสืบพันธุ์ของไก่

ชนิดของสัตว์ปีก	ระยะเวลาฟักไข่	จำนวนไข่ฟอง	ความสมบูรณ์พันธุ์ของไข่ (%)	การฟักออกเป็นตัวของไข่มีเชื้อ (%)	อายุเมื่อวัยสืบพันธุ์ (เดือน)
ไก่					
พันธุ์เบา	21	240	90	90	5-6
พันธุ์หนัก	21	170	85	81	6

ที่มา : Card, L. E. and M.C. Nesheim : 96 และ Ensminger (1980 : 36)
อ้างโดย วรวิทย์ วณิชาภิชาติ (2528 . 22)

การผสมพันธุ์สัตว์ปีกไม่ว่าจะเป็นการ ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ (Natural mating) หรือการผสมเทียม น้ำเชื้อของตัวผู้จะถูกปล่อยเข้าสู่ช่องเปิดของท่อนำไข่ตอนล่าง อสุจิจะเคลื่อนตัวเข้าสู่ท่อนำไข่ตอนบนโดยการแหวกว่ายไปด้วยกำลังของตัวเองและโดยการช่วยเหลือจากการเคลื่อนที่แบบ peristaltic contractions ของท่อนำไข่ ขึ้นไปจนถึงบริเวณปากแตรซึ่งบริเวณท่อนำไข่ส่วนนี้จะมีต่อมสำหรับเก็บอสุจิอยู่มากมาย อสุจิของไก่อาจจะมีชีวิตอยู่ในต่อมเก็บอสุจิในบริเวณนี้ได้นานถึง 30 วัน

ตามปกติเมื่อไข่ผ่านมาที่บริเวณปากแตรอสุจิจำนวนมากก็จะพยามยามฝังตัวลงไปในเยื่อไข่แดงตรงบริเวณจุดเจริญ และปล่อยนิวเคลียสเข้าไปผสมกับนิวเคลียสของไข่ เมื่ออสุจิตัวใดตัวหนึ่งฝังตัวเข้าไปในผนังของเยื่อไข่แดงได้สำเร็จ ผิวของเยื่อไข่แดงก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีมีความข้นและแข็งตัวขึ้นทำให้อสุจิตัวอื่น ๆ ไม่สามารถฝังตัวเข้าไปในเยื่อไข่แดงได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งฝังตัวเข้าไปในผนังของเยื่อไข่แดงได้สำเร็จ ผิวของเยื่อไข่แดงก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี มีความข้นและแข็งตัวขึ้นทำให้อสุจิตัวอื่น ๆ ไม่สามารถฝังตัวเข้าไปในเยื่อไข่แดงได้อีก

เมื่ออสุจิตัวหนึ่งสามารถเข้าไปผสมกับไข่ได้แล้วนั้นนิวเคลียสอสุจิและไข่ซึ่งมีโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลปกติก็จะรวมกันเข้าจะมีโครโมโซมจำนวนเท่ากับจำนวนโครโมโซมในเซลล์อื่น ๆ ของไก่ และจะเจริญแบ่งเซลล์มากขึ้นจนสามารถสร้างอวัยวะส่วนต่าง ๆ จนครบบริบูรณ์กลายเป็นลูกไก่ต่อไปได้ถ้าได้รับการฟักอย่างเหมาะสมต่อไป

การคัดเลือกไก่พ่อพันธุ์ เป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ลักษณะสำคัญที่ใช้เป็นหลักในการคัดเลือกไก่พ่อพันธุ์ มีดังนี้

1. น้ำหนักตัวและลักษณะประจำพันธุ์ต้องได้มาตรฐานตรงตามพันธุ์ แข็งแรง สุขภาพดี ปราศจากโรค
2. ลำตัวและหน้ายกกว้างและลึก กระดูกหน้าอกตรงและยาว
3. หลังตรง ยาวและกว้าง
4. หัวและปากแข็งแรง ปากไม่บิดเบี้ยว หงอนและเหนียงได้สัดส่วนกับขนาดของหัว ลักษณะของหงอนเต่งใหญ่ สีสดใส ดวงตากลมนูนเด่น แจ่มใส
5. ขาเหยียดตรง แข็งแรงไม่ชิดหรือห่างเกินไป
6. นิ้วเท้าเหยียดตรง ไม่บิดเก
7. ไก่ผิดเพศให้คัดทิ้ง

ไก่พันธุ์ที่ดีควรมีความตื่นตัวทางเพศสูง มีท่าทางคล่องแคล่ว กระฉับกระเฉง ขันบ่อย เหนียงเต่งใหญ่ สีสดใส ดวงตากลม นูนเด่นแจ่มใส มีลักษณะเป็นผู้นำฝูงกล้าต่อสู้กับตัวผู้ที่แปลกปลอมเข้ามาในฝูง ไก่พ่อพันธุ์ที่มีลักษณะผิดปกติไปจากลักษณะที่กล่าวมาให้คัดทิ้ง (อาวุธ ตันโช, 2539 : 33)

การคัดเลือกไก่พื้นเมือง ควรคัดเลือกจากไก่ชน เนื่องจากให้เนื้อดี สายพันธุ์สม่ำเสมอ และหาได้ง่าย (อภิชัย รัตนวราหะ, 2540 : 22)

อายุพ่อแม่พันธุ์มีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ พ่อพันธุ์ที่อายุน้อยถึงแม้จะเริ่มเป็นหนุ่มสาวและมีลักษณะที่พร้อมจะผสมพันธุ์ แต่บ่อยครั้งพบว่ายังผสมพันธุ์ได้ไม่ดี และความถี่ในการผสมพันธุ์ยังไม่เพียงพอ หรือว่ามีการผสมพันธุ์เกิดขึ้นแต่ปริมาณน้ำเชื้อที่ผลิตขึ้นอาจจะยังไม่เพียงพอที่จะผสมกับไข่ทุกฟองในตับไข่ นอกจากนี้แม่พันธุ์ที่อายุน้อยจะทำให้การฟักออกไม่ดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเชื้ออ่อนแอหรือเมตาบอลิซึมของแม่ไก่สาวในการนำโภชนะต่าง ๆ ที่จำเป็นเข้าไปสะสมใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟองไข่ไม่เพียงพอ ส่วนพ่อพันธุ์ที่อายุมากคุณภาพน้ำเชื้อจะลดลง น้ำหนักมากและมีเดือยยาวอาจทำให้หนังแม่พันธุ์บาดเจ็บได้ ไข่ฟักจากแม่พันธุ์ที่อายุมากและมีเปลือกไข่ดีจะฟักออกได้ดีกว่าไข่ที่ได้จากแม่ไก่สาว แม่ไก่ที่ให้ไข่ซึ่งมีน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐานตลอดฤดูกาลไข่จะมีคุณภาพเปลือกไข่ลดลงเพียงเล็กน้อย น้ำหนักไข่ที่เพิ่มขึ้น จะมีผลเสียอย่างมากต่ออัตราการฟักออกมากกว่าคุณภาพเปลือกไข่ที่ลดลง ดังนั้นสิ่งสำคัญคือ อย่าให้น้ำหนักไข่เพิ่มขึ้นมากกว่า 59.1 กรัม (อาวุธ ตันโช, 2539 : 80)

การใช้พ่อพันธุ์คุมฝูงมากเกินไปจะทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของฝูงลดลง การกำหนดสัดส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ จึงควรกำหนดให้เหมาะสมซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของสัตว์ปีก ไก่พันธุ์หนักจะใช้พ่อพันธุ์คุมฝูงมากกว่าไก่พันธุ์เบา การกำหนดสัดส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์นิยมกำหนดต่อจำนวนแม่พันธุ์ 100 ตัว (ตารางที่ 2.2) และควรปล่อยพ่อพันธุ์เผื่อลงไปประมาณ 2-3 ตัว เนื่องจากในช่วงแรกของการปล่อยพ่อพันธุ์ลงไปคุมฝูงจะมีการต่อสู้ เพื่อจัดลำดับข่มทางสังคมทำให้มีไก่บางตัวตาย หรือบาดเจ็บจากการต่อสู้จึงต้องคัดออก

ตารางที่ 2.2 แสดงอัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์

พ่อพันธุ์	แม่พันธุ์	การผสม	จำนวนตัวผู้/ตัวเมีย 100 ตัว	
			แบบปล่อยพื้น	กึ่งพื้นกึ่งระแนง
เล็กฮอร์นเล็ก	เล็กฮอร์นมาตรฐาน	ไก่ไข่เล็กฮอร์นเล็ก	8	9
เล็กฮอร์นมาตรฐาน	เล็กฮอร์นมาตรฐาน	ไก่ไข่เล็กฮอร์นมาตรฐาน	8	9
พันธุ์ขนาดกลาง	พันธุ์ขนาดกลาง	ไก่ไข่ขนาดกลาง	9	10
พันธุ์เนื้อมาตรฐาน	พันธุ์เนื้อขนาดเล็ก	ไก่กระทง	9	10
พันธุ์เนื้อมาตรฐาน	พันธุ์เนื้อมาตรฐาน	ไก่กระทง	11-12	11-12

ที่มา : North and Bell (1990) อ้างโดย อาวุธ ตันโช (2539 : 36)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์จะผันแปรตามอายุและขนาดของไก่ ไก่พันธุ์เบาใช้อัตราส่วน พ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ 1 : 15 - 20 สำหรับไก่พันธุ์หนัก เช่น พันธุ์เนื้อต่าง ๆ ใช้อัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ 1 : 8 - 10 สำหรับอายุของไก่ ไก่พ่อพันธุ์ที่อายุมาก ความสามารถในการสืบพันธุ์จะเสื่อมลง จึงควรลดอัตราส่วนแม่พันธุ์ : พ่อพันธุ์ ต่ำลง และถ้าอายุมากเกิน 3 ปี ไม่ควรใช้เป็นพ่อพันธุ์ (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 24)

อัตราส่วนของการผสมพันธุ์ไก่พื้นเมืองควรใช้อัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ 1 : 5 โดยให้ตัวที่ดีที่สุดผสมกับตัวที่ดีที่สุด จะได้ลูกที่มีลักษณะดีและแข็งแรง (อภิชัย รัตนวราหะ , 2540 : 23)

การผสมพันธุ์ไก่ชนใช้อัตราส่วน พ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ 1 : 2 ถ้าใช้อัตราส่วนแม่พันธุ์เพิ่มขึ้นทำให้ลูกที่ออกมามีร่างกายไม่สมบูรณ์ แข็งแรง และใช้ชนไม่ได้ (ชาติ ไชยณรงค์ , ม.ป.ป. : 94)

2.2 การเจริญของตัวอ่อน

การเจริญของตัวอ่อนเกิดขึ้น หลังจากเกิดการปฏิสนธิซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่ ไข่แดงกำลังผ่านเข้าสู่ ท่อนำไข่โดยอสุจิจะเจาะผ่านเยื่อหุ้มไข่แดง ในบริเวณที่ใกล้กับส่วนของเซลล์สืบพันธุ์ที่เรียกว่า บลาสโตดิส (blustodise) โดยจะเข้าไปและทิ้งเฉพาะส่วนหางไว้ทำให้เกิดการรวมเอานิวเคลียสที่มีจำนวนโครโมโซมเพียงครึ่งหนึ่ง (haploid) จากอสุจิ และอีกครึ่งหนึ่งจากไข่หลังจากนั้นไซโตพลาสซึมของเซลล์ไข่จะเกิดการเปลี่ยนแปลง เพื่อป้องกันอสุจิตัวอื่นไปเข้าผสม ผ่านเข้าสู่ส่วนที่สร้างไข่ขาว ซึ่งสามารถแบ่งการเจริญเติบโตได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตของเชื้อภายในตัวแม่ไก่ ในระยะเริ่มต้นของการเจริญเกิดขึ้นในระหว่างขบวนการสร้างไข่ในขณะที่ไข่แดงผ่านไปตามท่อนำไข่ส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีการสร้างไข่ขาวเยื่อหุ้มไข่โดยใช้เวลานานถึง 24 ชั่วโมง ในกรณีที่ไข่ฟองนั้นพร้อมจะวางไข่ก่อนเวลา 16.00 น. จะไม่มีปัญหาในการเก็บรักษา แต่ถ้าการวางไข่ เกิดขึ้นช้ากว่านี้ไข่ฟองนั้นจะถูกวางในวันรุ่งขึ้นซึ่งจะทำให้อายุของตัวอ่อนมากขึ้นจะมีผลต่อการเก็บรักษา และการฟักในเวลาต่อมา โดยทั่วไปขณะวางไข่การเจริญของตัวอ่อนจะผ่านระยะต้น ๆ ของระยะ gastrula ไปแล้ว ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ไข่อยู่ในส่วนของท่อนำไข่ ถ้าตัวอ่อนนั้นค้างอยู่ในมดลูกเป็นเวลานานจนมีการเจริญถึงระยะหนึ่ง แล้วจะเกิดผลเสียหายได้ หากนำมาเก็บในห้องเย็น

2. ระยะพักตัวหลังจากวางไข่ การเจริญเติบโตและการพัฒนาของเชื้อในระยะแรกขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ตราบใดที่อุณหภูมิยังคงสูงกว่า 70 องศาฟาเรนไฮต์ ดังนั้นการใช้อุณหภูมิที่ต่ำกว่านี้จะทำให้ตัวอ่อนหยุดเจริญจนกว่าจะได้รับความอบอุ่นอีก ตัวอ่อนที่พักอยู่สามารถมีชีวิตรอดในช่วงหนึ่งสัปดาห์ แรก แต่ถ้าไข่ถูกทิ้งอยู่ในมดลูกนานเกินไป การเจริญของตัวอ่อนจะมาถึงในระยะที่ไม่สามารถเก็บรักษาได้ ถึงแม้จะใช้อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเจริญในระหว่างการฟัก ในไข่สดสามารถมองเห็นตัวอ่อนเป็นจุดแบนสีขาวมีขนาเล็กบนผิวหน้าไข่แดงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 ม.ม. หลังจากฟักได้ 2-3 ชั่วโมง จุดนี้จะมีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อยและจากการตรวจสอบปรากฏว่ามีจุดใสอยู่ตรงกลางวงแหวนสีขาว ในไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิมีจุดสีขาวเหมือนกันอยู่บริเวณส่วนบนของไข่แดงซึ่งเป็นส่วนประกอบของเซลล์จากรังไข่ จากการตรวจสอบปรากฏว่าไม่มีจุดใสอยู่ตรงกลาง

จุดใสนี้เกิดจากการที่กลุ่มเซลล์ที่กำลังแบ่งตัวไม่ได้อยู่ติดกับไข่แดงแต่อยู่บริเวณพื้นผิวชั้นนอก ซึ่งเกิดการแยกจากกันโดยช่องว่างขนาดเล็กที่มีของเหลวอยู่ การเจริญของตัวอ่อนในระยะแรกเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ย้ายเซลล์เข้าไปในช่องว่างนี้ การเคลื่อนที่ย้ายเซลล์จากบริเวณส่วนขอบเข้าสู่ส่วนกลางเซลล์ ทำให้เกิดร่องตามยาวในตอนกลางเซลล์ที่เรียกว่า ไพรมีทีฟ สตรีค (primitive streak) สามารถเห็นได้โดยใช้แว่นขยายส่องหลังจากฟักได้ 18 ชั่วโมง การเจริญเติบโตของ ไพรมีทีฟสตรีค เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและซับซ้อน ขบวนการต่าง ๆ หลายขบวนการเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

ตัวอ่อนในตอนนี้มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น เยื่อชั้นนอกหรือ ectoderm จะเจริญต่อไปเป็นระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก ผิวหนัง โครงสร้างส่วนของผิวหนัง เช่น เล็บ ปาก ขน เยื่อชั้นในหรือ entoderm จะเจริญต่อไปเป็น ตับ ตับอ่อน ปอด และเยื่อชั้นกลางหรือ เมโซเดิร์ม (mesoderm) จะเจริญต่อไปเป็น หลอดเลือด กระดูก กล้ามเนื้อ ไต และอวัยวะสืบพันธุ์

อายุฟักวันที่ 1

ส่วนของเนื้อเยื่อเพลลูซิดา (pellucida) และโอปากา (opaca) ที่จุดกำเนิดจะเจริญขยายตัวใหญ่ขึ้น ต่อมาเมื่อได้รับการฟักประมาณ 16 ชั่วโมง เยื่อเซลล์ชั้นบนจะเว้าเป็นร่องยาวเป็นแนวขวางกับความยาวของไข่ ต่อมาระหว่างชั่วโมงที่ 16 ถึงชั่วโมงที่ 24 เริ่มมีการเจริญเป็นอวัยวะต่าง ๆ

อายุฟัก 4 ชั่วโมง หัวใจและเส้นเลือดเริ่มพัฒนา
อายุฟัก 18 ชั่วโมง เริ่มปรากฏส่วนของระบบทางเดินอาหาร
อายุฟัก 20 ชั่วโมง เริ่มปรากฏส่วนของกระดูกสันหลัง
อายุฟัก 21 ชั่วโมง เริ่มกำเนิดระบบประสาท
อายุฟัก 22 ชั่วโมง เริ่มกำเนิดส่วนหัวของเอมบริโอ
อายุฟัก 24 ชั่วโมง เริ่มกำเนิดลูกตาของเอมบริโอ

อายุฟักวันที่ 2

เชื้อลูกไก่เริ่มหันไปทางด้านข้างเริ่มเกิดเส้นเลือดที่ถุงไข่แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุฟัก 25 ชั่วโมง เริ่มสร้างส่วนที่เป็นหู

อายุฟัก 42 ชั่วโมง หัวใจเริ่มเต้นระบบหมุนเวียนโลหิตเริ่มทำงานโดยการไหลเวียนของโลหิต ระหว่างตัวอ่อนกับถุงไข่แดง ระยะนี้เป็นระยะอันตรายสำหรับเอมบริโอ

อายุฟักวันที่ 3

อายุฟัก 60 ชั่วโมง เริ่มสร้างส่วนที่เป็นจมูก

อายุฟัก 62 ชั่วโมง เริ่มสร้างส่วนของขา

อายุฟัก 64 ชั่วโมง เริ่มสร้างส่วนปีก ตัวอ่อนเริ่มเคลื่อนไหว มีการหมุนตัว ระบบการหมุนเวียนโลหิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อการฟักดำเนินไปได้ 3 วัน ถุงหุ้มตัวอ่อน (amnion) จะหุ้มตัวอ่อนทั้งหมด

อายุฟักวันที่ 4

เริ่มสร้างลิ้น อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายทั้งหมดเริ่มปรากฏ ระบบเส้นเลือดต่าง ๆ เริ่มเห็นชัดเจนได้ด้วยตาเปล่า เยื่อแอลแลนทอยส์ (allantois) จะเจริญต่อไปจนห่อหุ้มภายในไข่ทั้งหมด แล้วเชื่อมติดกับซีโรซ่า (serosa) กลายเป็นเยื่อหุ้มชั้นนอก (chorion) เส้นโลหิตฝอยของแอลแลนทอยส์มาติดต่อกับเยื่อหุ้มไข่ใต้เปลือก

อายุฟักวันที่ 5

อวัยวะสืบพันธุ์เริ่มเปลี่ยนแปลงสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเพศผู้ เพศเมียได้ หัวใจเริ่มมีรูปร่างชัดเจนและเส้นเลือดจะครอบคลุมเนื้อที่ของถุงไข่แดงถึง 2 ใน 3 ส่วนของหน้าและจมูกเริ่มปรากฏมีรูปร่างชัดเจนเหมือนลูกไก่

อายุฟักวันที่6

งองอยปากเริ่มมีรูปร่างเหมือนลูกไก่ทั่วไป เริ่มสังเกตเห็นความเคลื่อนไหวของตัวอ่อน

อายุฟักวันที่7

ส่วนของร่างกายมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับการเจริญของส่วนหัว สามารถมองเห็นอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุฟักวันที่8

เริ่มปรากฏขนและตุ่มขน

อายุฟักวันที่ 10

จงอยปากเริ่มแข็งตัว เริ่มปรากฏเกร็ดแข็งบนส่วนขา นิ้วเท้าแต่ละนิ้วจะแยกออกจากกันอย่างเห็นได้ชัด

อายุฟักวันที่ 11

เริ่มปรากฏผนังช่องท้อง สามารถมองเห็นลำไส้อยู่ในถุงอุ้มไข่แดงได้

อายุฟักวันที่ 13

เริ่มมีขนอ่อนปกคลุมลำตัว กระดูกมีการสะสมแคลเซียม อวัยวะส่วนใหญ่เริ่มมีการเจริญเติบโตในช่วงสุดท้าย

อายุฟักวันที่ 14

ตัวอ่อนเริ่มหมุนตัวไปอยู่ในแนวขนานกับความยาวไข่ โดยส่วนหัวจะหันไปทางด้านป้าน

อายุฟักวันที่ 17

ลูกไก่จะเคลื่อนไหวให้อยู่ในท่าปกติโดยจงอยปากจะซุกอยู่ในปีกขวาและชี้ไปทางด้านป้าน

อายุฟักวันที่ 19

ถุงไข่แดงเริ่มเข้าสู่ช่องว่างในลำต้นทางสายสะดือ ไข่แดงนี้ถูกใช้เป็นอาหารในช่วง 2 – 3 วันแรกหลังเกิด

อายุฟักวันที่ 20

ไข่แดงถูกดูดเข้าสู่ช่องท้องเรียบร้อย ลูกไก่จะขยายตัวเต็มเนื้อที่ว่างภายในไข่ทั้งหมด ยกเว้นช่องอากาศ สะดือเริ่มปิด จากนั้นลูกไก่จะใช้จงอยปากเจาะเยื่อหุ้มเปลือบไข่ชั้นในและเข้าสู่ช่องอากาศ ทันทีที่จงอยปากเข้าสู่ช่องอากาศ ลูกไก่จะเริ่มหายใจอย่างช้า ๆ ปอดเริ่มทำงาน จากนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกไก่จะเริ่มเจาะเปลือกไข่เพื่อออกสู่ภายนอก ทำให้ได้รับอากาศมากขึ้น ปอดเริ่มทำงานเต็มที่ ระยะนี้เป็นระยะที่อันตรายอีกระยะหนึ่งสำหรับลูกไก่

อายุฟักวันที่ 21

ภายหลังจากการเจาะเปลือกไข่ครั้งแรกลูกไก่จะพักเป็นเวลาหลายชั่วโมง จากนั้น จึงเริ่มเจาะเปลือกไข่ออกเป็นแนววงกลมรอบตัว โดยทั่วไปแล้วถ้าลูกไก่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง การเจาะเปลือกไข่จะอยู่ใกล้กับด้านป้าน ลูกไก่ใช้เวลาในการเจาะเปลือกไข่จนกระทั้งออกเป็นตัวลูกไก่นานถึง 10-20 ชั่วโมง หลังจากลูกไก่เริ่มหายใจลูกไก่จะเริ่มออกจากเปลือก ตำแหน่งของเท้าและการเคลื่อนไหวของลูกไก่มีผลต่อการค่อย ๆ เจาะเปลือกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ระยะนี้ใช้เวลา 30 นาทีถึง 2 ชั่วโมง ลูกไก่สามารถดิ้นรนออกจากเปลือกและออกมาในสภาพที่เปียกชื้นหมดแรง ภายใน 2-3 ชั่วโมง ขนจะแห้ง ปุยและแข็งแรงขึ้น ระยะที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญของตัวอ่อนแบ่งออกเป็น 2 ระยะ เพราะเป็นช่วงที่ตัวอ่อนมีอัตราการตายสูงสุด ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการตายจะเกิดขึ้นในระหว่างวันที่ 3 ถึงวันที่ 5 ของการฟัก และปริมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการตายจะเกิดขึ้นในระหว่างวันที่ 18 และ 20 ของการฟัก

การตายของตัวอ่อนที่สูงขึ้นไปในระหว่างวันที่ 3 ถึง 5 ของการฟักจะเกิดร่วมกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สำคัญ 2 อย่าง คือ การเริ่มต้นพัฒนาของระบบเส้นเลือดในวันแรก และการเปลี่ยนแปลงการใช้อาหารในวันที่ 4 จากคาร์โบไฮเดรตประเภทธรรมดาไปเป็นสารที่มีโมเลกุลซับซ้อนซึ่งประกอบด้วยไนโตรเจนและไขมัน การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อาจเกิดการล้มเหลวต่อการปรับตัวในระยะนี้ ซึ่งจะทำให้เกิดการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย และกรดแลคติก ในเลือด การสะสมสารตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งหมดซึ่งเป็นผลผลิตขั้นสุดท้ายจากการเมตาบอลิซึมในเลือดของตัวอ่อนในระยะแรก ๆ (carly embryo) จะมีผลต่อการตายของตัวอ่อนในระยะต่อมาจากอิทธิพลอื่น ๆ ซึ่งปกติตัวอ่อนควรจะรอด ข้อผิดพลาดส่วนใหญ่ที่จะเกิดร่วมกับการตายของตัวอ่อนในระยะนี้ได้แก่ สุขศาสตร์ สภาพการเก็บรักษาไข่ฟักหลังจากแม่ไก่วางไข่ อุณหภูมิตู้ฟัก การกลับไข่ และการตายของตัวอ่อนที่สูงขึ้นในระหว่างวันที่ 18 ถึง 21 ของการฟัก สาเหตุหลักเกิดจากการปรับเปลี่ยนระบบการหายใจจากเยื่อแอลแลนทอยส์ มาเป็นการหายใจด้วยปอด ลูกไก่จะเริ่มหายใจด้วยปอดเป็นครั้งแรก ถ้าเกิดการล้มเหลวจะทำให้ลูกไก่ตาย นอกจากนี้อาจมีสาเหตุมาจากความอ่อนแอของตัวอ่อนซึ่งมีผลมาจากขบวนการฟักในช่วงแรกหรืออุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศที่ไม่เหมาะสม และการจัดการไข่ฟักอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ในบางกรณีจะมีอัตราการตายของตัวอ่อนสูงขึ้นเล็กน้อยในระหว่างวันที่ 12 และ 14 หรือในสัปดาห์ที่ 2 ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการได้รับโภชนะอย่างไม่เหมาะสม ในอาหารไก่พันธุ์ทำให้เกิดการขาดโภชนะที่จำเป็นในไข่แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น การขาดไรโบเฟลวิน ทำให้ลูกไก่มีขนหยอง (clubbed down) และบวมน้ำ อย่างไรก็ตามถ้าพบปัญหาตัวอ่อนตายมากในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ควรเริ่มต้นตรวจสอบการให้อาหารในฝูงไก่พันธุ์ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของไข่ (อาวุธ ตันโช, 2539 : 69)

2.3 การศึกษาปัจจัยที่สำคัญในการฟักไข่

การเจริญเติบโตของตัวอ่อนในฟองไข่จนกระทั่ง ลูกไก่สามารถฟักออกเป็นตัวได้ จำเป็นจะต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ หลายปัจจัย อย่างเพียงพอและเหมาะสมจึงจะได้ผลดี ในปัจจุบันได้มีการศึกษาสภาพต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับการฟักไข่โดยใช้เครื่องฟักไข่ที่ทันสมัย การฟักไข่ในปัจจุบันได้ผลดีกว่าการฟักไข่โดยแม่ไก่ตามธรรมชาติ

ปัจจัยต่าง ๆ ในการฟักไข่ ที่มีความสำคัญในการฟักไข่ ได้แก่

1. อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิของการฟักไข่เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรกของการฟัก ในธรรมชาติความร้อนที่ใช้ในการฟักไข่นั้นได้จากความร้อนที่ผลิตขึ้นในร่างกายของแม่ไก่ แม่ไก่ที่อยู่ในระยะฟักไข่ จะมีอุณหภูมิของร่างกายต่ำกว่าร่างกายแม่ไก่ปกติเล็กน้อย อุณหภูมิที่เหมาะสม ในการฟักควรจะใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่แม่ไก่ฟักไข่ตามธรรมชาติ ไก่สามารถฟักออกเป็นตัวได้ในช่วงอุณหภูมิ 95 องศาฟาเรนไฮต์ ถึง 104 องศาฟาเรนไฮต์ แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการฟักไข่ไก่ในช่วงวันที่ 1 - 18 ของการฟักไข่จะอยู่ในระหว่าง 96.8 - 100 องศาฟาเรนไฮต์ และวันที่ 19 - 21 ควรมีอุณหภูมิ 97 - 99 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าอุณหภูมิในตู้ฟักไข่สูงหรือต่ำกว่านี้ ทำให้การฟักเป็นตัวของลูกไก่ไม่ดี (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 68)

การฟักไข่ด้วยตู้ฟักจะฟักไข่ที่อุณหภูมิระหว่าง 95 - 105 องศาฟาเรนไฮต์ (35 - 40.5 องศาเซลเซียส) จากการวิจัยพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการฟักในช่วง 19 วันแรก จะสูงกว่าอุณหภูมิที่ฟักไข่ในช่วง 2 วันสุดท้าย อุณหภูมิที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามชนิดของตู้ฟัก เมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการฟักเบี่ยงเบนไปจากอุณหภูมิที่เหมาะสม อัตราการฟักออกจะลดลง ลูกไก่จะมีลักษณะผิดปกติเพิ่มขึ้น อุณหภูมิที่ใช้ในการฟักมีผลต่อระยะเวลาในการฟัก เมื่ออุณหภูมิสูงทำให้เวลาในการฟักสั้นลง ในขณะเดียวกันถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้ระยะเวลาในการฟักนานขึ้น ดังนั้นจึงไม่ควรเพิ่มหรือลดอุณหภูมิที่เหมาะสม เพราะจะทำให้ตัวอ่อน อ่อนแอ และลูกไก่มีคุณภาพต่ำ (อาวุธ ตันโช, 2539 : 69)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการฟักไข่ไก่แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ระยะเวลา 18 วันแรกของการฟัก และ 3 วันสุดท้ายของการฟัก ตู้ฟักชนิดที่ไม่มีพัดลม อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 101-102 องศาฟาเรนไฮต์ และ 103 องศาฟาเรนไฮต์ ในอาทิตย์ที่หนึ่ง ที่สอง ที่สาม ตามลำดับ อย่าให้อุณหภูมิสูงเกิน 104 องศาฟาเรนไฮต์ และต่ำกว่า 100 องศาฟาเรนไฮต์ สำหรับตู้ฟักชนิดที่มีพัดลม ระยะ18 วันแรกของการฟักอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 99.5 - 99.75 องศาฟาเรนไฮต์ และระยะ 3 วันสุดท้ายของการฟักอุณหภูมิควรต่ำกว่าระยะแรก 2 องศาฟาเรนไฮต์ (ปฐม เลาหะเกษตร, 2540 : 110)

2. ความชื้น

ความชื้นที่เหมาะสมช่วยให้การเจริญเติบโตของลูกไก่เป็นไปตามปกติ เช่น การย่อยอาหารที่สะสมอยู่ในไข่ การดูดซึมอาหารไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ความชื้นที่เหมาะสมในช่วง 19 วันแรกของการฟักจะอยู่ระหว่าง 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ และ 75 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 20 และ 21 ของการฟัก (สุวรรณ เกษตรสุวรรณ และคณะ, 2535 : 146)

เพื่อให้ไข่มีการระเหยน้ำอย่างเหมาะสม ความชื้นอากาศภายในตู้ฟัก ควรจะจำกัดให้อยู่ในช่วงแคบ ๆ ซึ่งจะจำกัดในช่วง 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ และทำการตรวจสอบความชื้นสัมพัทธ์ของตู้ฟักอีกครั้งเพื่อให้ได้ค่าความชื้นที่ถูกต้อง ความชื้นสัมพัทธ์ที่มากเกินไปในช่วง 19 วันแรกของการฟักจะทำให้ไข่ฟักออกเร็วกว่าปกติ ลูกไก่มีขนาดใหญ่และตัวอ่อนนุ่ม การลดความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 19 วันแรก จะทำให้ระยะเวลาในการฟักไข่นานออกไป ส่วนการเพิ่มความชื้น ทำให้ระยะเวลาในการฟักไข่สั้นลง (อาวุธ ตันโช, 2539 : 90)

ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการฟัก แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วง 18 วันแรกของการฟักไข่ ตู้ฟักควรมีความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์ และช่วง 3 วันสุดท้ายของการฟักไข่ ไข่ฟักมีความต้องการความชื้นสูงขึ้นเล็กน้อย จึงควรมีความชื้น 70 - 75 เปอร์เซ็นต์ ถ้าความชื้นในตู้ฟักไข่แต่ละช่วงไม่เหมาะสม จะทำให้การระเหยของน้ำออกจากฟองไข่มากหรือน้อยผิดปกติ จะทำให้เกิดผลเสียต่อการฟักอย่างมาก ถ้าความชื้นระยะ 18 วันแรกสูงเกินไป ทำให้ระยะเวลาในการฟักออกเป็นตัวเร็วกว่าปกติ ลูกไก่ที่ฟักออกจะไม่แข็งแรง (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 83)

3. อากาศ

การเจริญเติบโตของตัวอ่อนลูกไก่ในตู้ฟักจำเป็นต้องใช้ออกซิเจน ลูกไก่ต้องการออกซิเจนมากขึ้นเมื่อตัวอ่อนลูกไก่มีอายุการฟักมากขึ้น ตัวอ่อนจะรับออกซิเจนและคายคาร์บอนไดออกไซด์ออกโดยผ่านทางรูเล็ก ๆ บนฟองไข่ ตามปกติอากาศบริสุทธิ์มีออกซิเจนประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ ไก่ที่ฟักไข่เข้าไปออกซิเจนจะถูกกระแสโลหิตดึงเข้าไปประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ เหลือออกซิเจนที่ไก่หายใจออก 16 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจนลดต่ำกว่า 11 เปอร์เซ็นต์ ไก่จะหายใจลำบาก และไก่จะตายถ้าออกซิเจนลดลงเหลือ 6 เปอร์เซ็นต์ (ปฐม เลาหะเกษตร, 2540 : 133)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในอากาศที่ระดับน้ำทะเลจะมีก๊าซออกซิเจนประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนให้มากกว่านี้ในตู้ฟัก ถึงแม้ว่าปริมาณของออกซิเจนในตู้ฟักจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง แต่ในตู้เกิดจะมีความผันแปรมากเพราะปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปลดปล่อยออกมา โดยลูกไก่แรกเกิดมีเป็นจำนวนมากซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการฟักออกลดลง โดยจะลดลง 5 เปอร์เซ็นต์ ต่อ 1 เปอร์เซ็นต์ ของก๊าซออกซิเจนที่ลดลงต่ำกว่า 21 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ตัวอ่อนมีการเจริญไปตามอายุ ความต้องการออกซิเจนจะเพิ่มสูงขึ้น และ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมากขึ้น ซึ่งทุกขบวนการจะเกิดขึ้นเร็วประมาณ 100 เท่า ระหว่างวันแรกและวันสุดท้ายของการฟักดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การแลกเปลี่ยนก๊าซในระหว่างฟักต่อไข่ 1000 ฟอง

วันฟัก	การดูดซึมออกซิเจน (ลบ.ฟุต)	การปลดปล่อย CO_2 (ลบ.ฟุต)
1	0.5	0.29
5	1.17	0.58
10	3.79	1.92
15	22.70	11.50
18	30.00	15.40
21	45.40	23.00

ที่มา : North and Bell อ้างโดย อาวุธ ตันโช (2539 : 95)

ความต้องการออกซิเจนของไข่ 100 ฟอง ต้องการออกซิเจน 4.5 ลูกบาศก์ฟุต และปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ 2.5 ลูกบาศก์ฟุตต่อวัน นอกจากนั้นยังเกิดความร้อนจาก เมตาบอลิซึม การเปิดรูระบายอากาศ จะช่วยในการระบายความร้อน และการหมุนเวียนของอากาศ (อาวุธ ตันโช, 2538 : 110)

ในการเจริญเติบโตของตัวอ่อนนั้นจำเป็นต้องใช้ออกซิเจน เพื่อนำไปเผาผลาญอาหารต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตผลจากการเผาผลาญอาหารก็คือคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะถูกขับออกมาภายนอกฟองไข่ ถ้าอากาศในตู้ฟักมีคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ การฟักออกเป็นตัวของลูกไก่ก็จะเป็นปกติ แต่ถ้าในตู้ฟักมีการระบายอากาศไม่ดีจะมีให้คาร์บอนไดออกไซด์ สูงขึ้นถึง 2 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลทำให้การฟักออกเป็นตัวของลูกไก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ลดลงมาก และถ้าในตู้ฟักไข่มีคาร์บอนไดออกไซด์ สูงขึ้นจนถึง 5 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อนภายในฟองไข่จะตายหมด และไม่มีไข่ที่สามารถฟักออกเป็นตัวได้ (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 87)

4. การวางไข่และการกลับไข่

ลูกไก่ในขณะที่อยู่ในฟองไข่นั้น ปกติหัวของลูกไก่จะอยู่ทางด้านป้านของฟองไข่ และเมื่อไข่ฟักนั้นมีอายุมากขึ้น ส่วนหัวและปากของลูกไก่ก็จะเข้าไปอยู่ใกล้ช่องอากาศมากขึ้น เพื่อเตรียมตัวเอาจงอยปากเจาะเข้าสู่ช่องอากาศเพื่อหายใจในขณะที่จะเจาะเปลือกไข่ได้สะดวก โดยธรรมชาติแล้ว การเจริญของลูกไก่ในฟองไข่ ลูกไก่จะหันหัวขึ้นสู่ด้านบนเสมอ จากลักษณะทางธรรมชาติทั้งสองนี้ การวางไข่ฟัก จึงควรจะวางไข่ให้เหมาะสมกับความต้องการทางธรรมชาติ คือ ควรวางไข่ฟักในตู้ฟัก โดยเอาด้านป้านขึ้นด้านบน ในการฟักไข่ถ้าวางไข่ฟัก โดยเอาด้านแหลมของฟองไข่ขึ้นข้างบน ลูกไก่ในฟองไข่ฟักประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ จะหันหัวไปทางด้านแหลมของฟองไข่ ซึ่งเป็นลักษณะที่ผิดธรรมชาติ ดังนั้นเมื่อถึงเวลาเกิด ลูกไก่ก็ไม่สามารถเจาะเยื่อหุ้มฟองไข่เข้าสู่ช่องอากาศได้ในขณะที่ลูกไก่นั้น เริ่มต้นหายใจด้วยปอดแล้ว ในช่วงนี้จะมีลูกไก่จำนวนมากที่ไม่สามารถเจาะเปลือกไข่ออกมาได้สำเร็จ จึงตายในฟองไข่ ทำให้การฟักออกเป็นตัวของลูกไก่ต่ำกว่าปกติประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ และลูกไก่ที่ฟักออกเป็นตัวมีคุณภาพต่ำ 35 - 40 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการฟักไข่ในช่วงวันที่ 19-21 ของการฟักไข่นั้นไม่จะเป็นต้องวางไข่ฟักให้ทางด้านป้านขึ้นด้านบน เพราะลูกไก่ที่ฟักในช่วง 18 วันแรก ถ้าวางไข่ฟักถูกต้องตัวอ่อนของไก่ก็จะอยู่ในท่าที่ถูกต้อง คือหัวของลูกไก่อยู่ทางด้านป้านของฟองไข่อยู่แล้ว เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานในขณะที่ลูกไก่เกิด จึงวางไข่ฟักในช่วงนี้ไว้ในถาดสำหรับลูกไก่เกิด ไข่ฟักจะอยู่ในแนวนอนซึ่งไม่มีผลเสียต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่

การฟักไข่โดยแม่ไก่ตามธรรมชาตินั้นแม่ไก่จะทำการกลับไข่วันละหลาย ๆ ครั้ง จากการศึกษาพบว่าถ้าฟักไข่โดยไม่มีการกลับไข่ในช่วงระยะ 18 วันแรกของการฟัก จะทำให้ตัวอ่อนในฟองไข่นั้นตายได้มาก แต่ในช่วงวันที่ 19 - 21 ของการฟักไข่นั้นพบว่า การกลับไข่ไม่มีผลต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่ จึงไม่จำเป็นต้องมีการกลับไข่

สิ่งที่มีความสำคัญ และต้องพิจารณาในการกลับไข่ คือมุมที่ใช้กลับไข่ และจำนวนครั้งในการกลับไข่แต่ละวัน พบว่ามุมที่ใช้ในการกลับไข่ควรจะหลับไข่ให้แกนของฟองไข่ทำมุม 45 องศากับแนวดิ่งวันละไม่ต่ำกว่า 6 - 10 ครั้ง ผลของจำนวนครั้งในการกลับไข่ต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่แสดงไว้ในตารางที่ 2.5 (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 90)

การกลับไข่ระหว่างการฟักต้องกลับบ่อย ๆ ในระยะเวลาที่สม่ำเสมอ เพื่อลดอัตราการตายของตัวอ่อนในไข่ระยะต้น ๆ ได้มาก ควรกลับไข่อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง (คู่มือการสอน กรมอาชีวศึกษา, 2523 : 108)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33164

โดยธรรมชาติของการฟักไข่แม่ไก่จะกลับไข่เฉลี่ยทุก ๆ 35 นาที และถ้าไม่มีการกลับไข่เลย จะทำให้ไข่ฟักไม่ออก ดังนั้นอย่างน้อยที่สุด ควรมีการกลับไข่วันละ 3 ครั้ง สำหรับตู้ฟักไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์การกลับไข่โดยอัตโนมัติ ควรกลับไข่ ทุก ๆ ชั่วโมง การกลับไข่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการฟักไข่ระยะต้น ๆ ของการฟัก และจะหยุดกลับไข่ใน 3 วันสุดท้ายของการฟัก การกลับไข่บ่อยเกินไป ไม่มีผลทำให้อัตราการฟักออกสูงขึ้น แต่จะทำให้สิ้นเปลืองทั้งแรงงาน เวลา ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น (อาวุธ ตันโช, 2528 : 111)

ไข่แดงของไข่ที่วางออกมาใหม่ ๆ จะมีความถ่วงจำเพาะที่เหมาะสมที่จะทำให้ไข่แดงสามารถลอยตัวอยู่ในไข่ขาวเหลว แต่เมื่อนำเข้าฟักความถ่วงจำเพาะจะลดลง ทำให้ไข่แดงลอยขึ้นในไข่ขาวเหลว และจะสัมผัสกับไข่ขาวข้นส่วนนอก ถ้าไม่มีการกลับไข่ นอกจากนี้ ถ้าไม่มีการกลับไข่ ไข่ขาวข้นทั้ง 2 ชั้น ซึ่งปกติจะแยกกันด้วยชั้นไข่ขาวเหลวจะมาติดกัน ซึ่งจะทำให้ตัวอ่อนตายได้ การฟักไข่โดยแม่ไก่จะมีการกลับไข่วันละหลายครั้ง ส่วนในตู้ฟักจะวางไข่โดยเอาด้านป้านขึ้น และกลับไข่ในมุม 45 องศาจากแนวดิ่ง ควรกลับไข่ในลักษณะสลับไปมาในทิศทางตรงกันข้ามเป็นมุม 45 องศาจากแนวดิ่ง การกลับไข่ในมุมที่น้อยกว่านี้ จะทำให้อัตราการฟักออกลดลง (ตารางที่ 2.4) ในช่วง 19 วันแรกของการฟักควรกลับไข่อย่างสม่ำเสมอ จำนวนครั้งที่กลับไข่มีผลต่ออัตราการฟักออก การกลับไข่ทุก ๆ 15 นาที ไม่มีผลเสียต่ออัตราการฟักออก ไม่ควรกลับไข่มากกว่า 6 ครั้งต่อวัน โรงฟักไข่เพื่อการค้าจะกลับไข่ทุก 1 - 3 ชั่วโมง การกลับไข่ในช่วงสัปดาห์แรกมีความสำคัญมากที่สุด ถัดมาเป็นสัปดาห์ที่ 2 การกลับไข่ในสัปดาห์ที่ 3 มีผลน้อยกว่าสัปดาห์ที่ 2 การกลับไข่ควรทำให้เสร็จสิ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อที่ไข่ฟักจะได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ และฟักจนกระทั่งมีการกลับไข่ครั้งต่อไป

ตารางที่ 2.4 แสดงผลของมุมที่ใช้ในการกลับไข่ฟักออกเป็นตัวของลูกไก่

มุมที่ใช้ในการกลับไข่จากแนวดิ่ง	เปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัวของไข่มีเชื้อ
20	69.3
30	78.9
45	84.6

ที่มา : North, M.O. 1978 : 98 อ้างโดย วรวิทย์ วณิชาภิชาติ (2528 : 89)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 แสดงผลของจำนวนครั้งในการกลับไข่ต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่

จำนวนครั้งในการกลับไข่แต่ละวัน	เปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัวของไข่มีเชื้อ
2	68.2
4	71.3
6	74.6
8	74.8
10	74.7

ที่มา : North, M.O. 1978 : 98 อ้างโดย วรวิทย์ วณิชาภิชาติ (2528 : 90)

5. อาหารและการให้อาหาร

อาหารมีความสำคัญต่อสัตว์ คือ เพื่อการดำรงชีพ เจริญเติบโตและสืบพันธุ์ การประกอบสูตรอาหาร เพื่อให้ได้รับโภชนะตามความต้องการของร่างกายเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับไก่พื้นเมืองอายุ 23 สัปดาห์ขึ้นไป หรือไก่พ่อแม่พันธุ์ สูตรอาหารสำหรับไก่พ่อแม่พันธุ์ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แสดงสูตรอาหารไก่พื้นเมืองพ่อแม่พันธุ์

วัตถุดิบอาหารสัตว์	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ปลายข้าว	49.1	-	-
ข้าวโพด	-	51	-
มันเส้น	-	-	41.3
รำละเอียด	20	20	20
ใบกระถิน	5	5	5
กากถั่วเหลือง	12.1	9.4	12.8
ปลาป่น	6	6	7
ไขวัว/น้ำมันพืช	-	1	1.5
เปลือกหอย	6.8	6.8	6.5
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.2	-	-
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.05	0.05	0.10
เกลือ	0.5	0.5	0.5
พรีมิกซ์ (ไก่ไข่เล็ก)	0.25	0.25	0.25
รวม (ก.ก.)	100	100	99.65

ที่มา : นพวรรณ และคณะ 2528 อ้างโดย อภิชัย รัตนวราหะ (2540 : 50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารไก่พันธุ์ ต้องมีโภชนะครบถ้วนเพียงพอที่แม่ไก่จะนำไปสะสมไว้ในฟองไข่ การสะสมโภชนะในไข่พันธุ์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะมีผลต่อการเจริญของตัวอ่อนและต่อเนื่องถึงการฟักออก แม่ไก่จะต้องได้รับกรดอะมิโนที่จำเป็นจากอาหารเพื่อนำมาใช้ในการสังเคราะห์โปรตีนในไข่ การขาดโปรตีน หรือกรดอะมิโนในระยะยาว หรือการขาดอย่างรุนแรงในแม่ไก่จะทำให้ขนาดไข่ และผลผลิตไข่ลดลง แต่ถ้าขาดเพียงเล็กน้อยจะทำให้ขนาดไข่ลดลงเท่านั้น ในไก่พันธุ์การขาดหรือมีกรดอะมิโนไม่สมดุลย์ จะมีผลต่อการเจริญของตัวอ่อน อัตราการฟักออกและการเจริญเติบโตหลักฟัก อาหารไก่พันธุ์ที่มีระดับพลังงานสูงให้ระวังเรื่องการขาดโภชนะ เพราะไก่จะกินอาหารลดลงทำให้ได้รับโภชนะต่าง ๆ ไม่เพียงพอ การใช้อาหารที่มีสัดส่วนของโปรตีนต่อหน่วยพลังงานสูงจะทำให้อัตราการฟักออกลดลง ดังนั้นผู้เลี้ยงจะต้องควบคุมปริมาณโภชนะที่ได้รับ และปริมาณอาหารที่กินให้เพียงพอ โดยปรับระบบการให้อาหาร และปรับความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนและพลังงานให้ เหมาะสม ไลปิดในไข่แดงจะถูกใช้เป็นแหล่งพลังงานหลักในการเจริญของตัวอ่อน ไวตามินที่จำเป็นในไข่ที่มีผลต่อการเจริญของตัวอ่อน อัตราการฟักออก และการเลี้ยงรอดของลูกไก่แรกเกิด ได้แก่ ไวตามิน เอ ดี อี และเค กรดแพนโธทินิค กรดนิโคตินิก ไพรด็อกซีน โฟลิค และไบโอติน ไวตามินบางชนิดไม่สามารถสะสมได้ ปริมาณที่ใช้ประโยชน์ได้ในไข่ จึงขึ้นอยู่กับปริมาณที่ได้รับจากอาหาร การขาดแร่ธาตุอย่างรุนแรงในกลุ่มแคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สังกะสี ทองแดง โมลิบดีนัม ไอโอดีน และซีลีเนียม ทำให้การฟักออกล้มเหลว หรือเกิดการผิดปกติของตัวอ่อน การได้รับแร่ธาตุบางตัวมากเกินไป โดยเฉพาะซีลีเนียม โมลิบดีนัม จะเกิดผลเสียต่อการฟักออกอย่างสูง ถ้าธัญพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบอาหารมีซีลีเนียมสูงเกินไปทำให้การฟักล้มเหลว การขาดธาตุเหล็กในอาหารในไก่แม่พันธุ์ มีผลต่อการสะสมธาตุเหล็กในไข่แดง มีผลต่อการอยู่รอดของลูกไก่แรกเกิด ไอโอดีนในอาหารของไก่แม่พันธุ์มีความสัมพันธ์ กับปริมาณไอโอดีนในต่อมไทรอยด์ของตัวอ่อน แม่พันธุ์ได้รับอาหารที่ขาดไอโอดีนทำให้อัตราการฟักออกลดลง ระยะเวลาการฟักนานขึ้น การดูดซึมไข่แดงช้าลง ความต้องการอาหารไก่พ่อแม่พันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 แสดงความต้องการโภชนะในอาหารไก่พ่อแม่พันธุ์เนื้อ

โภชนะ	ไก่เล็ก	ไก่รุ่น	ไก่ไข่
โปรตีน(เปอร์เซ็นต์)	18 - 19	15 - 15.5	15 - 16
พลังงานใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรี่/กก.)	2,750 - 2,970	2,640 - 2,860	2,750 - 2,970
ไขมัน(เปอร์เซ็นต์)	3	3	3
เยื่อใย(เปอร์เซ็นต์)	3 - 5	3 - 5	3 - 5
แคลเซียม(เปอร์เซ็นต์)	0.9 - 1.1	0.85 - 1.2	3.1 - 3.3
ฟอสฟอรัส(เปอร์เซ็นต์)	0.45 - 0.5	0.38 - 0.45	0.45 - 0.5

ที่มา : Pearson(1989) อ้างโดย อาวุธ ตันโช (2539 : 33 - 35)

2.4 การควบคุมคุณภาพการไข่ฟัก

ไข่ฟักเป็นจำนวนมากจะมีปัญหาการแตกร้าวภายในรังไข่ เนื่องจากวัสดุที่ใช้รองรังไข่ไม่เพียงพอ นอกจากนี้วัสดุรองรังไข่ที่สกปรกและเปียกชื้นมีผลทำให้ไข่ฟักเปื้อนและสกปรก ความสามารถในการดูดซับความชื้นจึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของวัสดุรองพื้นที่ควรพิจารณาเป็นอันดับแรก โดยทั่วไปจะเก็บไข่ฟักวันละ 3 – 4 ครั้ง แต่ในช่วงอากาศเปลี่ยนแปลง เช่น อากาศร้อนหรือเย็นกว่าปกติควรเก็บไข่ฟักให้บ่อยขึ้น เป็นวันละ 5 – 6 ครั้ง การเก็บไข่ฟักให้บ่อยขึ้นจะช่วยลดปัญหาไข่แตกร้าวภายในรังไข่ การติดเชื้อและช่วยเก็บรักษาประสิทธิภาพในการฟัก สิ่งสำคัญในการเก็บไข่ฟักคือไม่ปล่อยไข่ฟักทิ้งไว้ในรังไข่ข้ามคืน เพราะจะทำให้ประสอทธิภาพในการฟักลดลงและเกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในไข่ฟัก ไม่ควรให้แม่ไก่นอนอยู่ในรังไข่ตลอดทั้งคืน ควรปิดรังไข่ในตอนเย็นหรือเมื่อการวางไข่ในแต่ละวันสิ้นสุดลง นำแม่ไก่ที่นอนอยู่ในรังไข่ออกมาให้หมดและเปิดรังไข่ในตอนเช้าตรู่ก่อนที่แม่ไก่จะวางไข่ ลูกไก่ที่มีสุขภาพดีและแข็งแรงจะมาจากไข่ฟักที่ปลอดโรค ดังนั้นการผลิตไข่ฟักที่มีคุณภาพสูงจะต้องให้ความสำคันต่อรังไข่และความสะอาดของไข่ โดยเริ่มตั้งแต่มนรังไข่จะต้องหมั่นเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ปูที่รังไข่เมื่อสกปรกและเก็บไข่อย่างน้อย 4 ครั้งขึ้นไป พยายามอย่าทิ้งไข่อยู่ในรังข้ามคืน ไข่ที่อยู่บนพื้นคอกควรเก็บแยกและไม่นำเข้าฟัก หลังจากรวบรมไข่ฟักแล้ว ผู้เลี้ยงควรทำความสะอาดไข่ฟักเลยทันทีก่อนรมควัน โดยใช้กระดาษทรายขัดสิ่งสกปรกที่ติดตามเปลือกออก ห้ามล้างน้ำหรือจุ่มลงในน้ำมันเพราะจะทำให้อัตราการฟักลดลง การเก็บไข่ที่บ่อยขึ้นจะช่วยลดภาระในการทำความสะอาดไข่ลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำความสะอาดไข่สามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. การทำความสะอาดแบบแห้ง (Dry method) เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดโดยเฉพาะการฟักไข่ไก่ เพราะง่ายและสะดวกต่อการปฏิบัติงาน ไข่ที่สกปรกจะถูกเช็ดออกด้วยผ้าแห้งหรือกระดาษทรายชนิดละเอียด

2. การทำความสะอาดแบบเปียก คือการล้างไข่ (Washing method) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการฟักไข่เป็ดมากกว่าซึ่งเป็นเครื่องสำหรับล้างไข่โดยเฉพาะและอุปกรณ์ที่ประกอบอีกหลายอย่างซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยาก (อาวุธ ตันโช, 2539 : 70 - 78)

คุณภาพภายในไข่ที่สำคัญซึ่งมีผลต่อการฟักออกคือ ช่องอากาศ ไข่บางฟองที่วางออกมาจะมีช่องอากาศหลุดลอย ในขณะที่ไข่ฟองอื่นๆ จะเกิดช่องอากาศหลุดลอยขึ้นในเวลาต่อมาเมื่อได้รับการกระทบกระเทือนและการจัดการที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ ไข่ขาวที่มีค่าฮอคก์ยูนิตสูงจะทำให้การฟักต่ำลง การที่ความข้นของไข่ลดลงเนื่องจากโปรตีนโอโวมิวซิน (ovomucin) ในไข่ขาวลดลง ซึ่งปกติโอโวมิวซินจะเป็นสารเคมีที่มีความจำเป็นต่อการเจริญของตัวอ่อน

ไข่ฟักเป็นจำนวนมากจะเกิดการแตกร้าวนับตั้งแต่แม่ไก่เริ่มวางไข่จนถึงนำเข้าฟักประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุใหญ่เกิดจากผู้เลี้ยง โดยปกติไข่ที่วางออกมาใหม่ๆ จะไม่มีรอยแตกร้าว แต่หลังจากผ่านขบวนการต่างๆ หลายขั้นตอน เช่น การขนส่งที่ไม่เหมาะสม การคัดขนาด การนำเข้าฟัก การกลับไข่ ตลอดจนการขาดประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน จึงทำให้เกิดการแตกร้าว ไข่เปลือกร้าวจะมีอัตราการฟักออกเพียง 53.2 เปอร์เซ็นต์ ของไข่มีเชื้อ ลักษณะของไข่ที่ไม่เหมาะสมที่จะนำเข้าฟักได้แก่ ไข่แฝด ไข่เปลือกร้าว ไข่สกปรกมาก ไข่เปลือกบาง ผิวเปลือกหยาบขรุขระและไม่สม่ำเสมอ รูปทรงผิดปรกติ ช่องอากาศหลุดลอย หรืออยู่ผิดตำแหน่ง ไข่มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป มีจุดเลือดและจุดเนื้อ

การคัดเลือกไข่ฟักนี้อาจกระทำที่คอกเลี้ยงไก่แล้วจึงขนส่งเฉพาะไข่ที่ดีเข้าโรงฟักไข่ หรือถ้าคอกเลี้ยงอยู่ห่างจากโรงฟักไข่ไม่มากนักอาจจะนำมาคัดเลือกในห้องที่จัดไว้โดยเฉพาะภายในโรงฟักไข่ก็ได้ แต่ควรระมัดระวังในเรื่องความสะอาดของไข่เพราะถ้าภายในห้องพักไข่มีตู้ฟักอยู่ด้วยอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อโรค ไข่ที่คัดเลือกแล้วจะผ่านขั้นตอนการรมควันเพื่อฆ่าเชื้อโรคแล้วนำไปเข้าตู้ฟักหรือเก็บรักษาเพื่อรอการฟักต่อไป และเมื่อฆ่าเชื้อโรคบนเปลือกไข่แล้วไม่ควรจับต้องอีกจนกระทั่งนำเข้าฟัก (ปฐม เลาหะเกษตร, 2540 : 104-116)

ขนาดไข่ฟักจะผันแปรไปตามพันธุ์และอายุการไข่ของแม่ไก่ แต่ขนาดลูกไก่จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดไข่ฟัก โดยทั่วไปแล้วลูกไก่แรกเกิดอายุ 1 วันจะมีน้ำหนักประมาณ 65-70 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักไข่ฟัก ขนาดไข่ฟักที่เหมาะสมควรมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 52-65 กรัม ไข่ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไปจะทำให้การฟักออกต่ำกว่าไข่ขนาดปกติ อย่างไรก็ตามลักษณะของไข่ที่ผิดปกติต่างๆ ย่อมมีผลต่ออัตราการฟักออก ดังแสดงในตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 อัตราการฟักออกของไข่พันธุ์สายพันธุ์เนื้อที่มีลักษณะผิดปกติ

ลักษณะที่ผิดปกติ	อัตราการฟักออก (เปอร์เซ็นต์)
ไข่ปกติ	73.9
ไข่รูปร่างผิดปกติ	65.0
ไข่ค่อนข้างกลม	63.2
ไข่ใบเล็ก	62.4
ไข่สีขาวไม่มีรงค์วัตถุ	49.3
ไข่กลม	47.8
ไข่ย่นเหี่ยว	12.7

ที่มา : North และ Bell (1990) อ้างโดย อาวุธ ตันโช (2539 : 76)

ในระหว่างการเก็บรักษาไข่ ควรวางไข่โดยเอาด้านแหลมหันลงไปในถาดไข่ หรือเอาด้านป้านขึ้น ไข่ที่เก็บรักษาไว้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ ไม่จำเป็นต้องกลับไข่ อย่างไรก็ตามในฟาร์มไก่พันธุ์การเก็บรักษาไข่ฟักเป็นระยะเวลาที่ยาวนานเป็นสิ่งจำเป็น การกลับไข่เป็นมุม 45 องศา จากแนวดิ่งเป็นสิ่งจำเป็นช่วยให้อัตราการฟักออกดีขึ้น วิธีการกลับไข่ในระหว่างการเก็บรักษา โดยนำไม้ที่มีความสูงประมาณ 10 นิ้ว มาหนุนถาดไข่ด้านใดด้านหนึ่ง ให้สูงกว่าอีกด้านหนึ่ง วันต่อมาก็สลับตำแหน่งให้ทำแบบนี้ทุกวัน

โดยทั่วไปจะเก็บไข่ไว้ที่อุณหภูมิ 65 องศาฟาเรนไฮต์ (18.3 องศาเซลเซียส) การลดอุณหภูมิของไข่ฟักจากอุณหภูมิร่างกายของแม่ไก่ 105 องศาฟาเรนไฮต์ (40.6 องศาเซลเซียส) จนถึง 65 องศาฟาเรนไฮต์ (18.3 องศาเซลเซียส) ควรกระทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปเพื่อที่จะรักษาสภาพของตัวอ่อน ความเร็วหรือช้าในการลดอุณหภูมิขึ้นอยู่กับภาชนะที่บรรจุไข่ ไข่ที่วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ ควรจะเว้นช่องว่างระหว่างแถวหรือด้านข้างเพื่อเพิ่มให้อากาศถ่ายเท ถ้าวางไข่เรียงติดกันโดยไม่มีช่องว่างระหว่างแถวแล้วจะทำให้การลดอุณหภูมิของไข่ฟักช้าลงและการถ่ายเทอากาศไม่ดี ซึ่งจะทำให้อัตราการฟักออกลดลง หลังจากเก็บไข่ไว้นานเกินกว่า 48 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาไข่ฟักที่อุณหภูมิ 65 องศาฟาเรนไฮต์ จะทำให้การเจริญของตัวอ่อนหยุดลงอย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม อัตราการฟักออกจะลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่เก็บเพิ่มขึ้นในแต่ละวัน ไข่ที่เก็บไว้น้อยกว่า 4 วัน จะมีผลต่ออัตราการฟักออกและคุณภาพลูกไก่เพียงเล็กน้อย แต่ถ้าเก็บไข่ไว้นานกว่า 4 วัน อัตราการฟักออกจะลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 2.9) ในการฟักไข่ปัจจุบัน จะนำไข่เข้าฟักสัปดาห์ละ 2 ครั้ง จะมีไข่เข้าฟักทุกๆ 3-4 วัน ซึ่งไม่มีผลต่ออัตราการฟักออก โดยทั่วไปเวลาในการฟักจะนานขึ้น 30 นาที และอัตราการฟักออกจะลดลง 4 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน เมื่อเก็บไข่ไว้นานเกิน 4 วัน

ไข่ฟักจะสูญเสียความชื้นตลอดเวลาโดยการระเหยน้ำผ่านรูเปลือกไข่อัตราการระเหยน้ำจะขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่รอบๆ ไข่ คือ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำไข่ฟักจะสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงไข่จะมีการระเหยน้ำอย่างช้าๆ ในระหว่างการเก็บรักษาไข่การระเหยน้ำจากส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในไข่ควรจะอยู่ในระดับต่ำโดยเพิ่มความชื้นของอากาศภายในห้องเก็บไข่ ถ้าความชื้นภายในห้องเก็บไข่สูงขึ้นจนถึงจุดอิ่มตัวจะทำให้ไข่ไก่ไม่สามารถระเหยน้ำออกมาได้ ซึ่งในทางปฏิบัติไม่สามารถทำได้ อย่างไรก็ตาม ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมคือ 75-80 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่คำนึงถึงชนิดของภาชนะหรือถาดใส่ไข่ (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 70-77)

ตารางที่ 2.9 แสดงผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ฟักต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่

จำนวนวันที่เก็บรักษาไข่ฟัก	เปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัวของไข่มีเชื้อ	ระยะเวลาที่ไข่ใช้ในการฟักไข่เพิ่มขึ้น (ชั่วโมง)
1	88	0
4	87	0.7
7	79	1.8
10	68	3.2
13	56	4.6
16	44	6.3
19	30	8.0
22	26	9.7
25	0	11.8

ที่มา : North, M.O : (1978) อ้างโดยวรวิทย์ วณิชาภิชาติ (2528 : 75)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรมควันตู้ฟักและไข่ฟัก เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการฟักไข่ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

จะใช้ด่างทับทิมเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ ทำปฏิกิริยากับฟอร์มาลีนเข้มข้น 37 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วน 1: 2 โดยใช้ด่างทับทิม 20 กรัม ต่อฟอร์มาลีน 40 ซีซี คิดเป็นความเข้มข้น 1 เท่า ต่อปริมาตรที่รมควัน 100 ลูกบาศก์ฟุต อุณหภูมิที่เหมาะสมควรมากกว่า 75 องศาฟาเรนไฮต์และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพที่มีอากาศหมุนเวียนตลอดเวลา ระยะเวลาในการรมควันนาน 20 นาที หลังจากนั้นจึงระบายออกหรือทำให้เป็นกลางด้วยแอมโมเนียมไฮดรอก-ไซด์ (NH_4OH) เข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ ห้ามรมควันไข่ฟักเมื่อไข่ฟักมีอายุการฟักได้ 24-96 ชั่วโมง เพราะจะทำให้ตัวอ่อนตายได้ ไข่ฟักที่เพิ่งเก็บมาจากฟาร์มจะรมควันฆ่าเชื้อที่ระดับความเข้มข้น 3 เท่า อย่างไรก็ตาม การรมควันด้วยก๊าซฟอร์มาดีไฮด์เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน หลายประเทศเลิกใช้แล้วและเปลี่ยนมาใช้ยาฆ่าเชื้อโรคที่มีประสิทธิภาพสูงแทน (วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, 2528 : 138 - 141)

ปกติแล้วไม่มีความจำเป็นที่จะต้องรมควันไข่ฟักในช่วงอายุ 1-19 วัน ยกเว้นเกิดปัญหาไข่ระเบิดจึงต้องทำการรมควัน แต่อย่างไรก็ตามก๊าซฟอร์มาดีไฮด์จะเป็นอันตรายต่อตัวอ่อนในช่วงเจริญเติบโต โดยเฉพาะในระหว่าง 24-96 ชั่วโมง และในช่วงลูกไก่เจาะเปลือก ดังนั้นในช่วงแรกจึงเป็นระยะที่วิกฤติต่อชีพจักรของตัวอ่อน เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่เกิดกับตัวอ่อนจึงควรรมควันไข่ฟักในทันทีที่นำไข่เข้าตู้ฟัก แต่ถ้าเป็นตู้ฟักที่ฟักไข่อย่างต่อเนื่องให้หลีกเลี่ยงการรมควันไข่ฟักที่มีอายุ 24-96 ชั่วโมง โดยรมควันไข่ฟักที่ระดับความเข้มข้น 2 เท่า การรมควันและวิธีการรมควัน แสดงในตารางที่ 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 แนะนำระดับความเข้มข้นของฟอร์มาดีไฮด์ที่ใช้ในการรมควัน

การรมควัน	ความเข้มข้นของฟอร์มาดีไฮด์ (เท่า)	เวลา (นาที)	การทำให้เป็นกลางด้วยแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์
ไข่ฟักที่เพิ่งเก็บหลังจากแม่ไก่วางไข่	2	20	ไม่จำเป็น
ไข่ที่นำเข้าตู้ฟัก (วันแรก)	2	20	ไม่จำเป็น
ลูกไก่ในตู้เกิด	1	3	จำเป็น
ห้องฟัก	1, 2	30	ไม่จำเป็น
ห้องเกิดในระหว่างการเกิด	3	30	ไม่จำเป็น
ห้องเกิดและห้องลูกไก่ระหว่างเกิด	3	30	ไม่จำเป็น
ห้องล้างทำความสะอาด	3	30	ไม่จำเป็น
กล่องลูกไก่	3	30	ไม่จำเป็น
รถบรรทุก	5	20	จำเป็น

ที่มา : North และ Bell (1990) อ้างโดย อาวุธ ตันโช (2539 : 143)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. โรงเรือน	1 หลัง
2. ตู้ฟักไข่ที่มีอุปกรณ์กลับไข่ 2 ตัว	1 ตู้
3. ถาดน้ำ	2 ชุด
4. รางอาหาร	2 ชุด
5. ไข่ไก่	150 ฟอง

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.2.1 การวางแผนการทดลอง

1. เตรียมคอกเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์จำนวน 2 คอก กว้าง 3.5 เมตร ยาว 4 เมตร ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นสุ่มไก่แม่พันธุ์มา 10 ตัว ไก่พ่อพันธุ์ 2 ตัว แบ่งการผสมพันธุ์ออกเป็น 2 คอก แต่ละคอกใช้พ่อพันธุ์ 1 ตัวต่อแม่พันธุ์ 5 ตัว ให้อาหารไก่ไข่สำเร็จรูประดับโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ โดยให้กินแบบเต็มที่

2. การเลือกไข่เข้าฟัก

คัดเลือกไข่ที่สะอาด รูปร่างปกติ ไม่มีฟองอากาศหลุดลอย ไม่มีรอยร้าว ขนาด 50 - 60 กรัม โดยทำการเก็บไข่ทุกวัน

3. วิธีการฟัก

การฟักไข่จะฟักในตู้ฟักไฟฟ้าอัตโนมัติโดยมีตัวควบคุมการกลับไข่อยู่ในตู้ฟัก 2 ตัว โดยตัวที่หนึ่งจะควบคุมการกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง ตัวที่ 2 ควบคุมการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง ใช้อุณหภูมิวันที่ 1-18 ของการฟัก 38 องศาเซลเซียส และวันที่ 19-21 ของการฟัก 37 องศาเซลเซียส การฟักใช้ระยะเวลาประมาณ 21 วัน ต่อการฟัก 1 ครั้ง การกลับไข่จะกลับไข่ตั้งแต่วันแรกของการฟักจนถึงวันที่ 18 ของการฟักจะหยุดกลับไข่ และจะนำไข่ลงใส่ในถาดเกิด

4. การศึกษาและการเก็บข้อมูล

ศึกษาการฟักไข่ของไก่พื้นเมือง โดยใช้ตู้ฟักแบบอัตโนมัติโดยศึกษาเฉพาะระยะเวลาในการกลับไข่ของไก่พื้นเมือง 2 ระดับ คือ ศึกษาการกลับไข่ทุกๆ 1 ชั่วโมง และศึกษาการฟักไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการกลับไข่ทุกๆ 2 ชั่วโมง การศึกษาครั้งนี้เก็บข้อมูลจากการฟักไข่ไก่พื้นเมือง 150 ฟอง จากแม่ไก่ 10 ตัว โดยใช้พ่อพันธุ์ 2 ตัว การศึกษาเก็บข้อมูล ศึกษาอัตราการฟักออกของไข่ไก่พื้นเมือง

5. แผนการทดลอง

แผนการทดลอง เป็นแบบสุ่มตลอด (Completely Random Design, CRD) มีหนึ่งปัจจัยคือระยะเวลาในการกลับไข่ มี 2 ทรีทเมนต์ คือ การกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง และการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง โดยแต่ละทรีทเมนต์ ใช้ 25 หน่วยทดลอง การทดลองมี 3 ซ้ำ

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Tukey's w-Procedure ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (SAS, 1988) โดยมีโมเดล ดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \sum ij$$

Y_{ij} คือ ค่าสังเกตจากไข่ฟองที่ j ระยะเวลาในการกลับไข่ที่ i

μ คือ ค่าเฉลี่ยรวมที่เกิดขึ้นกับทุกๆ ค่าสังเกต

A_i คือ อิทธิพลของระยะเวลาในการกลับไข่ที่ i (i=1,2)

$\sum ij$ คือ ความคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตระยะเวลาในการกลับไข่ที่ I ไข่ฟองที่ j ซึ่ง $\sum_{ij} \sim NID(0, \sigma^2)$

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง ได้ทำการศึกษาที่ 35 หมู่ 3 ตำบลกำแพง อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ศึกษาตั้งแต่วันที่ 5 พฤศจิกายน 2541 จนถึง 15 มีนาคม 2542 รวมระยะเวลาการศึกษาวิจัย 120 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ผลวิจัยจากการศึกการเปรียบเทียบระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมืองไทย เปรียบเทียบระยะเวลาในการกลับไข่ 2 ระดับ คือ การกลับไข่ทุก ๆ 1 ชั่วโมง กับการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง มีอัตราการฟักออก 85 และ 88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลของระยะเวลาการไข่ต่อเปอร์เซ็นต์การฟักออก

ลักษณะที่ศึกษา	การกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง	การกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง
จำนวนไข่เข้าฟัก (ฟอง)	75	75
น้ำหนักไข่เข้าฟักเฉลี่ย (กรัม)	54.74	54.44
อุณหภูมิตู้ฟ้าวันที่ 1-18 เฉลี่ย (C°)	38	38
อุณหภูมิตู้ฟักวันที่ 19-21 เฉลี่ย (C°)	37	37
ความชื้นตู้ฟักวันที่ 1-18 เฉลี่ย (%)	55	55
ความชื้นตู้ฟักวันที่ 19-21 เฉลี่ย (%)	70	70
จำนวนไข่ฟักออก (ฟอง)	64	66
เปอร์เซ็นต์การฟักออก	85	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายงานการศึกษาของ North และ Bell (1990) สรุปได้ว่า ได้มีการศึกษาอัตราการฟักออก โดยการกลับไข่ทุก 2.40, 3, 4, 6 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ การกลับไข่ทุก 2.40, 3 และ 4 ชั่วโมง มีอัตราการฟักออกที่ไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าลดความถี่ของการกลับไข่โดยการกลับไข่ทุก ๆ 6 และ 12 ชั่วโมง ทำให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกลดลง ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองครั้งนี้กับผลการศึกษาของ North และ Bell (1990) ที่ระดับการกลับไข่ใกล้เคียงกัน คือ การศึกษาการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง กับ 2.40 ชั่วโมง เป็น 88 ต่อ 92.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์การฟักออกของ North และ Bell (1990) มากกว่า เนื่องจาก North และ Bell (1990) ศึกษาอัตราการฟักออกจากไข่มีเชื้อ แต่การศึกษาครั้งนี้ศึกษาอัตราการฟักออกจากไข่ทั้งหมดที่นำเข้าฟัก จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกต่ำกว่าการศึกษาของ North และ Bell และเนื่องจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราการฟักออกมีมากมาย เช่น พันธุ์ อาหาร การจัดการ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และปัจจัยอื่น ๆ มากมายที่แตกต่างกันและเป็นเรื่องยากที่จะควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ให้คงที่ได้ จึงทำให้ผลการศึกษาครั้งนี้กับรายงานการศึกษาของ North และ Bell (1990) แตกต่างกัน จากผลการศึกษาครั้งนี้ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ North และ Bell (1990) ในส่วนของการเพิ่มความถี่ในการกลับไข่มากเกินไปไม่มีความจำเป็นสำหรับการฟัก เนื่องจากไม่ทำให้อัตราการฟักออกเพิ่มขึ้น การกลับไข่ในระยะที่เหมาะสมสำหรับการฟักไข่ จะทำให้อัตราการออกสูง และช่วยลดค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ตู้ฟัก ในกรณีใช้คนเป็นผู้กลับไข่ก็ประหยัดเวลาและแรงงานในการกลับไข่ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและวิจารณ์ผล

การศึกษาระยะระเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง 2 ระดับ คือ การกลับไข่ทุก ๆ 1 ชั่วโมง กับการกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง การกลับไข่ทุก ๆ 1 ชั่วโมงมีอัตราการฟักออก 85 เปอร์เซ็นต์ การกลับไข่ทุก ๆ 2 ชั่วโมงมีอัตราการฟักออก 88 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างอัตราการฟักออกของการกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมงกับการกลับไข่ทุก ๆ 2 ชั่วโมง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากผลการศึกษาและการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การเพิ่มความถี่ในการกลับไข่มากเกินไปไม่ทำให้อัตราการฟักออกสูงขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาระยะเวลาในการกลับไข่ที่มีผลต่ออัตราการฟักออกของไก่พื้นเมือง มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบระยะเวลาการกลับไข่ที่ทำให้อัตราการฟักออกดีที่สุด และเพื่อเป็นแนวทางในการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเพื่อการค้า โดยใช้ตู้ฟักไฟฟ้าแทนแม่ไก่ฟัก จากการศึกษาพบว่า การที่ทำให้แม่ไก่ไข่ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง จำทำให้แม่ไก่ตาย จากการสังเกตแม่ไก่ที่ตายทุกตัว พบว่า ไข่แตกในท่อนำไข่ ซึ่งไม่สามารถทราบสาเหตุได้แน่ชัด จากสาเหตุดังกล่าวผู้ศึกษาได้แก้ไขสาเหตุการตายของแม่ไก่ด้วยการให้แม่ไก่หยุดไข่ โดยให้แม่ไก่ฟักไข่ตามธรรมชาติประมาณ 7 วัน แล้วนำลูกได้ที่เกิดจากการฟักโดยใช้ตู้ไฟฟ้ามาใส่ในรังไข่ให้แม่ไก่ พร้อมกับนำไข่ในรังไข่ออกจากแม่ไก่ให้หมด ให้ลูกไก่อยู่กับแม่ไก่ประมาณ 1 วัน จึงจับแม่ไก่และลูกไก่ออกจากรังฟัก และให้แม่ไก่เลี้ยงลูกประมาณ 7 วัน ก็สามารถแยกแม่ไก่เพื่อให้แม่ไก่กลับมาไข่ใหม่ได้อีก โดยไม่ทำให้แม่ไก่ตายเนื่องจากไข่แตกในท่อนำไข่ จากประสบการณ์การเลี้ยงไก่พื้นเมือง หลังจากการฟักด้วยตู้ไฟฟ้า พบว่า ลูกไก่พื้นเมืองกินทาหารไม่เป็น ทำให้อัตราการตายสูง แต่ถ้าใช้แม่ไก่เลี้ยงประมาณ 4 วัน แม่ไก่จะสอนให้ลูกไก่กินอาหาร แล้วแยกลูกไก่มาเลี้ยง ลูกไก่จะมีอัตราการตายต่ำมาก หากผู้สนใจท่านใดต้องการที่เลี้ยงไก่พื้นเมืองเพื่อการค้า โดยใช้ตู้ฟักไข่ช่วยเพิ่มศักยภาพการผลิตลูกไก่ หวังว่าการศึกษาและข้อเสนอแนะเบื้องต้นคงจะเป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงไก่พื้นเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมอาชีวศึกษา. 2523. การเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อการค้า. คู่มือการเรียนการสอนวิชาเกษตรกรรม, หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ, กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ : 227 น.

ชาติ ไชยฉรงค์. ม.ป.ป. การเลี้ยงไก่ชน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 98 น.

วรวิทย์ วณิชาภิชาติ. 2528. ไข่และการฟักไข่. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 166 น.

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ ประทีป ราชแพทยาคม กระจ่าง วิสุนาธารมณ์ บุญธง ศิริพานิช วรรณา สุจิตร และสุภาพร อิสริโยดม. 2535. การเลี้ยงไก่ฉบับปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2535. พิมพ์ครั้งที่ 7 ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ : 337 น.

อภิชัย รัตนวราหะ. 2540. ไก่พื้นเมือง. ภาควิชาเทคโนโลยีเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต). 95 น.

อาวุธ ตันโช. 2537. การผลิตสัตว์ปีก. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 256 น.

Noth, M.O. and D.D.Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4 th ed. Van Nostrand Reinhold Publishing, New York, USA. 913 P. อ้างโดย อาวุธ ตันโช. 2537. การผลิตสัตว์ปีก. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 256 น.

SAS. 1988. SAS/STAT User's Guide. SAS Institute' Cary' North Carolina. 584 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงบันทึกการฟักไข่ครั้งที่ 1

T_1			T_2			หมายเหตุ
เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	
1	54	1	1	55	1	
2	53	1	2	55	1	
3	53	1	3	55	1	
4	55	1	4	54	1	
5	53	0	5	54	1	
6	54	1	6	53	1	
7	55	1	7	54	1	
8	55	1	8	55	1	
9	54	1	9	54	0	
10	55	1	10	56	1	
11	56	1	11	55	1	
12	54	1	12	55	1	
13	56	1	13	53	1	
14	56	0	14	54	0	
15	54	1	15	54	1	
16	56	1	16	54	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

T_1			T_2			หมายเหตุ
เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	
17	55	1	17	53	1	
18	53	0	18	52	0	
19	53	1	19	54	0	
20	54	1	20	53	1	
21	56	1	21	53	1	
22	55	1	22	53	1	
23	53	1	23	55	1	
24	53	1	24	56	1	
25	54	1	25	55	1	
เปอร์เซ็นต์การฟักออก			88		84	

T_1 = การกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง เริ่มเข้าฟัก 9/11/41 ถึงวันที่ 30/11/41

T_2 = การกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง

1 = ฟักออก

0 = ฟักไม่ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงบันทึกอุณหภูมิความชื้นการฟักไข่ครั้งที่ 1

วัน เดือน ปี	ความชื้น	อุณหภูมิ ^{o}C	หมายเหตุ
9/11/41	55	38	
10/11/41	53	38	
11/11/41	55	38	
12/11/41	55	38	
13/11/41	55	38	
14/11/41	55	38	
15/11/41	55	38	
16/11/41	55	38	
17/11/41	55	38	
18/11/41	55	38	
19/11/41	55	38	
20/11/41	55	38	
21/11/41	55	38	
22/11/41	55	38	
23/11/41	55	38	
24/11/41	55	38	
25/11/41	55	38	
26/11/41	55	38	
27/11/41	70	37	
28/11/41	70	37	
29/11/41	70	37	

การทดลองครั้งที่ 1

เข้าฟักวันที่ 9/11/41 ถึงวันที่ 29/11/41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงบันทึกการฟักไข่ครั้งที่ 2

T_1			T_2			หมายเหตุ
เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	
1	55	1	1	55	1	
2	56	1	2	54	1	
3	54	1	3	54	1	
4	54	1	4	55	1	
5	54	1	5	54	1	
6	53	0	6	55	0	
7	54	1	7	54	1	
8	55	1	8	53	1	
9	54	1	9	54	1	
10	53	0	10	54	1	
11	55	1	11	53	1	
12	54	1	12	53	1	
13	54	1	13	55	1	
14	53	1	14	55	1	
15	53	1	15	56	1	
16	54	1	16	54	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

T_1			T_2			หมายเหตุ
เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	
17	55	1	17	53	1	
18	56	1	18	53	1	
19	56	0	19	53	1	
20	55	1	20	54	1	
21	55	1	21	53	1	
22	54	1	22	54	1	
23	56	1	23	54	1	
24	54	1	24	54	1	
25	53	1	25	55	1	
เปอร์เซ็นต์การฟักออก			88		92	

T_1 = การกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง เริ่มเข้าฟัก 3/1/42 ถึงวันที่ 24/1/42

T_2 = การกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง

1 = ฟักออก

0 = ฟักไม่ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงบันทึกอุณหภูมิความชื้นการฟักไข่ครั้งที่ 2

วัน เดือน ปี	ความชื้น	อุณหภูมิ ^{o}C	หมายเหตุ
3 /1/42	55	38	
4 /1/42	55	38	
5 /1/42	55	38	
6 /1/42	55	38	
7 /1/42	55	38	
8 /1/42	55	38	
9 /1/42	55	38	
10 /1/42	55	38	
11 /1/42	55	38	
12 /1/42	55	38	
13 /1/42	55	38	
14 /1/42	55	38	
15 /1/42	55	38	
16 /1/42	55	38	
17 /1/42	55	38	
18 /1/42	55	38	
19 /1/42	55	38	
20 /1/42	55	38	
21 /1/42	70	37	
22 /1/42	70	37	
23 /1/42	70	37	

การทดลองครั้งที่ 2

เข้าฟักวันที่ 3 /1/42 ถึงวันที่ 23 /1/42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงบันทึกการฟักไข่ครั้งที่ 4

T_1			T_2			หมายเหตุ
เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	
1	55	1	1	53	1	
2	55	1	2	54	0	
3	54	0	3	57	1	
4	55	1	4	54	1	
5	56	1	5	56	1	
6	57	1	6	56	1	
7	57	0	7	57	1	
8	56	1	8	55	1	
9	55	1	9	55	1	
10	54	1	10	54	0	
11	54	1	11	53	1	
12	55	1	12	54	1	
13	56	0	13	57	1	
14	57	0	14	55	1	
15	53	1	15	55	1	
16	56	1	16	56	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

T_1			T_2			หมายเหตุ
เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	เบอร์	นน.ไข่	21 วัน	
17	56	1	17	55	1	
18	57	1	18	57	0	
19	55	1	19	55	1	
20	56	1	20	57	1	
21	56	0	21	56	1	
22	56	1	22	55	1	
23	54	1	23	54	1	
24	55	1	24	54	1	
25	56	1	25	55	1	
เปอร์เซ็นต์การฟักออก			80		88	

T_1 = การกลับไข่ทุก 1 ชั่วโมง เริ่มเข้าฟัก 1/2/42 ถึงวันที่ 21/2/42

T_2 = การกลับไข่ทุก 2 ชั่วโมง

1 = ฟักออก

0 = ฟักไม่ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงบันทึกอุณหภูมิความชื้นการฟักไข่ครั้งที่ 3

วัน เดือน ปี	ความชื้น	อุณหภูมิ ^{o}C	หมายเหตุ
1 /2/42	55	38	
2 /2/42	55	38	
3 /2/42	55	38	
4 /2/42	55	38	
5 /2/42	55	38	
6 /2/42	55	38	
7 /2/42	55	38	
8 /2/42	55	38	
9 /2/42	55	38	
10 /2/42	55	38	
11 /2/42	55	38	
12 /2/42	55	38	
13 /2/42	55	38	
14 /2/42	55	38	
15 /2/42	55	38	
16 /2/42	55	38	
17 /2/42	55	38	
18 /2/42	55	38	
19 /2/42	55	38	
20 /2/42	55	38	
21 /2/42	70	37	
22 /2/42	70	37	
23 /2/42	70	37	

การทดลองครั้งที่ 3

เข้าฟักวันที่ 1/2/42 ถึงวันที่ 20 /2/42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้