

ผลของชั่วโมงในการรับแสงและความเข้มแสงต่อการอนุบาลลูกไก่ พื้นเมืองโคราช

Effects of exposure hours and light intensity on nursery of Korat native chicks

กริช เสวกานันท์^{1*} และ ณัฐกร อินทรวิชะ¹
Krich Savakanun^{1*} and Nuttakorn Intaravichai¹

ได้รับบทความ: 27 ต.ค. 2564

ได้รับบทความแก้ไข: 2 ก.พ. 2565

ยอมรับตีพิมพ์: 14 มี.ค. 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชั่วโมงรับแสงและความเข้มแสงที่มีผลต่อการอนุบาลลูกไก่พื้นเมืองโคราช โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in completely randomized design ;CRD มีชั่วโมงการรับแสง 3 ระดับ ประกอบด้วย 8 ชั่วโมง 10 ชั่วโมง และ 12 ชั่วโมง และความเข้มแสง 3 ระดับ ประกอบด้วย 11-20 ลักซ์ 21-30 ลักซ์ และ 31-40 ลักซ์ตามลำดับ โดยทำการประเมินอัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain; ADG) อัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR) ปริมาณอาหารที่กิน ความยาวลำตัว ความยาวปีก ความยาวรอกบอก ความยาวแข้งและความยาวรอบแข้ง ผลการศึกษาพบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างชั่วโมงรับแสงและความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่าชั่วโมงในการรับแสง 8-10 ชั่วโมงและความเข้ม 11-20 ลักซ์มีความเหมาะสมกับการอนุบาลไก่พื้นเมืองโคราชที่ดีที่สุดแต่จากข้อมูลความเข้มแสงต่อความยาวตัวพบว่าความเข้มแสง 11-20 และ 21-30 ลักซ์ทำให้ความยาวตัวมีค่ามากที่สุดดังนั้นน่าจะสามารถใช้ความเข้มแสงได้ทั้งสองระดับ

คำสำคัญ: ความเข้มแสง ช่วงระยะเวลาในการรับแสง ไก่พื้นเมืองโคราช การอนุบาลลูกไก่

¹ หลักสูตรเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเพื่อการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

¹ Environmental Technology for Agriculture Program, Faculty of Science and Technology, Pathumwan Institute of Technology, Bangkok 10330

* ผู้พันธ์ประสานงาน (Corresponding author) e-mail: krichs712@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effects of exposure hours and light intensities on Korat native chick nursery, based on 3x3 factorial in completely randomized design experiment. There were 3 levels of exposure hours including 8, 10, and 12 hours and 3 levels of light intensity including 11-20, 21-30, and 31-40 lux, respectively. Average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR), feed intake (FI), body length, wing length, breast length, shank length and shank circumference were measured. The results illustrated that the interaction between exposure hours and light intensities did not show a significant difference ($p>0.05$). The results indicated that the 8-10 hour exposure and the light intensity at 11-20 lux were suitable for Korat native chickens nursery.

Keywords: Light intensity, exposure time, Korat native chicken, nursery of chicks

บทนำ

ไก่พื้นเมืองหรือไก่บ้าน (Domestic Fowl) จัดอยู่ใน Family Phasianidae, Order Galliformes, Class Aves ซึ่งตามประวัติศาสตร์มีรายงานไว้ว่ามีต้นกำเนิดมาจากไก่ป่าชนิดต่างๆโดยมนุษย์ได้นำไก่พื้นเมืองมาเป็นสัตว์เลี้ยงเมื่อประมาณ 3,000 กว่าปีมาแล้ว เมื่อมนุษย์ได้นำไก่ป่ามาเลี้ยงไว้ในหมู่บ้านไก่และมนุษย์จะอยู่ในลักษณะพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันโดยไก่จะอาศัยมนุษย์ในเรื่องอาหารการเลี้ยงดูและการป้องกันอันตรายต่างๆและในขณะเดียวกันจะอาศัยเนื้อไก่และไข่เป็นอาหาร[1] ไก่พื้นเมืองมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยมาเป็นเวลานานวิธีการเลี้ยงดูการจัดการและการป้องกันโรคสามารถทำได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้วิชาการที่ซับซ้อนและสิ้นเปลืองซึ่งเหมาะกับภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน[2] โดยปกติแล้วการเลี้ยงไก่แต่ละช่วงอายุมีการดูแลที่แตกต่างกันเนื่องจากพัฒนาการทางร่างกายของแต่ละช่วงอายุที่แตกต่างกันโดยในช่วงระยะเวลา 0 – 6 สัปดาห์เป็นช่วงที่สำคัญที่สุด[3] เนื่องจากถ้าลูกไก่มีคุณภาพไม่ดีส่งผลทำให้ประสิทธิภาพการเลี้ยงและคุณภาพซากที่โรงฆ่าไม่ดีด้วย[4,5] ลูกไก่ที่คุณภาพดีหลังจากฟักออกจากไข่แล้วควรมีลักษณะสะอาดขนแห้งฟู ไม่พิการ ไม่มีการปนเปื้อน ตาไม่ขุ่น สะดือปิดสนิท ไม่มีถุงไข่แดงหรือเยื่อหุ้มสะดือยื่นออกมาและไม่แสดงอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ[6-8] ลำตัวและขาของลูกไก่ต้องมีรูปร่างปกติ ข้อขาและผิวหนังไม่บวมหรือมีรอยโรค จะงอยปากและนิ้วเท้ามีรูปร่างปกติแข็งแรงและตรง ลูกไก่มีการตอบสนองและสนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว[9] อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการเลี้ยง แสงที่มาจากแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันมีผลต่อการกระตุ้นสมองและการสร้างฮอร์โมน โดยคุณสมบัติที่สำคัญของแสงที่มีผลต่อการกระตุ้นดังกล่าวนี้คือความยาวคลื่นแสงไม่ว่าจะมาจากแหล่งกำเนิดแสงแบบใดก็ตาม[10] นอกจากนี้ระดับความเข้มแสงส่งผลต่อการกินอาหารและน้ำของลูกไก่[3] รวมไปถึงระยะเวลาในการรับแสงซึ่งมีผลทำให้การกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน melatonin ซึ่งเกี่ยวข้องกับกาเจริญเติบโตผ่านต่อม pineal ส่งผลให้ลูกไก่ลดภาวะเครียดกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันกระตุ้นการพัฒนาของระบบต่างๆของร่างกายโดยเฉพาะระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ[11] สุขุม ตั้งทวีวัฒน์[12] พบว่าแสงสว่างมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่มาก เนื่องจากแสงนี้ไปกระตุ้นให้ไก่ได้กินน้ำอาหารและพักผ่อนได้อย่างปกติ การให้แสงแก่ไก่เนื้อมีข้อคำนึง 3 ประการคือ 1.จำนวนชั่วโมงแสง 2.ความเข้มของแสง 3.สีของแสง โดยความเข้มแสงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตน้อยมาก ความเข้มของแสงควรให้ในระดับที่ไก่พอมองเห็นคือความเข้มระหว่าง 1 – 100 ลักซ์ แต่

การเลี้ยงไก่เนื้อให้ความเข้มแสงระดับ 5 ลักซ์ก็ถือว่าเพียงพอ จากการศึกษาของ ประชัน ฝ่ายแก้ว[13] เกี่ยวกับอิทธิพลของอุณหภูมิความเข้มแสงความเร็วลมและอิทธิพลร่วมของแต่ละปัจจัยต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารในไก่เนื้อเพศเมีย พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างความเข้มแสงและความเร็วลมมีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารของไก่เนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยปัจจัยที่ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารต่ำสุดคือการเลี้ยงที่อุณหภูมิเฉลี่ย 30.5 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 14.61 ลักซ์ความเร็วลม 2.13 เมตร/วินาทีนั้น หมายความว่าสภาวะการเลี้ยงดังกล่าวทำให้ต้นทุนในการเลี้ยงต่ำสุดที่เปรียบเทียบกับน้ำหนักเมื่อเลี้ยงครบ 43 วัน รัตนา โชติสังกาศและพิเนต ศานติพงศ์[14] พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในระยะเวลาเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองที่ได้รับโปรแกรมการให้แสงน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆคือเพียง 8 ชั่วโมง/วัน มีค่าอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวและอัตราการเปลี่ยนอาหารไม่ได้น้อยกว่าไก่กลุ่ม 12 ชั่วโมง/วันแต่อย่างใด จากความสำคัญของแสงซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันออกไป การควบคุมสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อความต้องการของสิ่งมีชีวิตจะส่งผลดีต่อผลผลิตทางการเกษตรนั้นๆ

การศึกษานี้จึงนำหลักการควบคุมสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติด้านแสงที่มีผลต่อการอนุบาลของลูกไก่พื้นเมืองโคราช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชั่วโมงรับแสงและความเข้มแสงที่มีผลต่อการอนุบาลลูกไก่พื้นเมืองโคราช แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน 1) ศึกษาความสำคัญและกลไกทางวิทยาศาสตร์ของแสงที่มีผลต่อลูกไก่พื้นเมืองโคราชจากบทความงานวิจัยบทความวิชาการและวิทยานิพนธ์ 2) วิเคราะห์ระดับความเข้มแสงช่วงระยะเวลาในการรับแสงที่มีผลต่อลูกไก่พื้นเมืองโคราช 3) ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของแสงที่มีผลต่อลูกไก่พื้นเมืองโคราช 4) สรุปสิ่งแวดล้อมธรรมชาติที่มีผลต่อลูกไก่พื้นเมืองโคราช ผลจากการศึกษานี้ครั้งนี้นอกจากจะได้ชั่วโมงรับแสงและความเข้มแสงที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกไก่พื้นเมืองโคราชแล้ว ยังสามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปเป็นแนวทางหนึ่งในการออกแบบเทคโนโลยีควบคุมแสงต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

วางแผนการทดลองเพื่อประเมินความเข้มแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองโคราช

1. ตัวแปรต้นจำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ ระดับความเข้มแสง มี 3 ระดับคือ 11 – 20, 21 – 30 และ 31-40 ลักซ์ตามลำดับ ช่วงระยะเวลาในการรับแสง มี 3 ระดับคือ 8, 10 และ 12 ชั่วโมง ตัวแปรตามจำนวน 6 ตัวแปร ได้แก่ น้ำหนักของลูกไก่พื้นเมืองพันธุ์โคราชที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักอาหารที่ไก่กิน ปริมาณน้ำที่ไก่กิน ค่าความชื้นของวัสดุรองพื้น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และตัวแปรที่ควบคุมจำนวน 6 ตัวแปร ได้แก่ ลูกไก่พื้นเมืองอายุ 7-10 วัน 5 ตัวต่อหน่วยทดลอง วิธีการให้อาหาร วิธีการให้น้ำวัสดุรองพื้น ช่วงเวลาในการเปลี่ยนของวัสดุรองพื้น ชนิดของแหล่งกำเนิดแสงและช่วงระยะเวลาในการรับแสง 8, 10 และ 12 ชั่วโมง

2. ออกแบบหน่วยทดลองทำจากฟิวเจอร์บอร์ดสีดำเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 ซม. สูง 60 ซม. จำนวน 27 วง แต่ละวงหน่วยทดลองประกอบไปด้วยวัสดุรองพื้นคือแกลบดิบหนา 1.5 นิ้ว ภาชนะใส่อาหารและภาชนะใส่น้ำลูกไก่พื้นเมืองโคราชอายุ 7 – 10 วัน 5 ตัว โครงด้านบนของกล่องติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงและสามารถปรับระยะความสูงของแหล่งกำเนิดแสงได้และวัดระดับความเข้มแสงด้วย Lux Meter ทุกหน่วยทดลอง หน่วยทดลองทั้ง 27 หน่วยทดลองแบ่งออกเป็น 3 ห้องตามช่วงระยะเวลาในการรับแสง ห้องละ 9 หน่วยทดลอง วางอยู่ในห้องทดลองขนาดพื้นที่ 4.5 x 3 เมตร ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์และอุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์บริเวณตรงกลางห้องทดลอง

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 1 • มกราคม – มิถุนายน 2565

3.การวางแผนแบบแฟคทอเรียล Factorial in Completely Randomized Design เป็นการทดลองที่ต้องการทราบผลของระดับความเข้มแสงและช่วงเวลาในการรับแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองโคราช เป็นการทดลองที่มี 2 ปัจจัย

3.1 ปัจจัยที่ 1 ช่วงเวลาในการรับแสงประกอบไปด้วย 3 ระดับ คือ

T1 ช่วงเวลาในการรับแสง	8	ชั่วโมง
T2 ช่วงเวลาในการรับแสง	10	ชั่วโมง
T3 ช่วงเวลาในการรับแสง	12	ชั่วโมง

3.2 ปัจจัยที่ 2 ระดับความเข้มแสงประกอบไปด้วย 3 ระดับ คือ

t1 ระดับความเข้มแสง	11-20	ลักซ์
t2 ระดับความเข้มแสง	21-30	ลักซ์
t3 ระดับความเข้มแสง	31-40	ลักซ์

การทดลองนี้จึงประกอบด้วย 9 ทรีทเมนต์คอมบินเนชัน ดังนี้

1. T1t1 ช่วงเวลาในการรับแสง 8 ชั่วโมงความและเข้มแสง 11-20 ลักซ์
2. T1t2 ช่วงเวลาในการรับแสง 8 ชั่วโมงความและเข้มแสง 21-30 ลักซ์
3. T1t3 ช่วงเวลาในการรับแสง 8 ชั่วโมงความและเข้มแสง 31-40 ลักซ์
4. T2t1 ช่วงเวลาในการรับแสง 10 ชั่วโมงความและเข้มแสง 11-20 ลักซ์
5. T2t2 ช่วงเวลาในการรับแสง 10 ชั่วโมงความและเข้มแสง 21-30 ลักซ์
6. T2t3 ช่วงเวลาในการรับแสง 10 ชั่วโมงความและเข้มแสง 31-40 ลักซ์
7. T3t1 ช่วงเวลาในการรับแสง 12 ชั่วโมงความและเข้มแสง 11-20 ลักซ์
8. T3t2 ช่วงเวลาในการรับแสง 12 ชั่วโมงความและเข้มแสง 21-30 ลักซ์
9. T3t3 ช่วงเวลาในการรับแสง 12 ชั่วโมงความและเข้มแสง 31-40 ลักซ์

4. สิ่งทดลอง การทดลองนี้ใช้ลูกไก่พื้นเมืองโคราชจำนวน 135 ตัว ซึ่งมีอายุ 7 - 10 วัน และมีน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้งหมด ระยะเวลาในการทดลองเริ่มต้นที่อายุ 10 วัน จนถึงอายุ 45 วัน (เก็บข้อมูล 35 วัน) ลูกไก่พื้นเมืองพันธุ์โคราช จำนวน 5 ตัวเลี้ยงในหน่วยทดลองเดียวกัน ที่มีการกินอาหารและน้ำเป็นอิสระจากกัน ค่าสังเกตของการทดลองนี้คือ อัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 0 - 6 สัปดาห์เนื่องจากสิ่งทดลองทั้งหมดมีความสม่ำเสมอในลักษณะที่ศึกษารายละเอียดการสุ่มประกอบด้วย 9 ทรีทเมนต์คอมบินเนชันและ 27 สิ่งทดลอง ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ (R1 R2 และ R3) ในแต่ละทรีทเมนต์คอมบินเนชันควบคุม ชนิด ปริมาณอาหาร และน้ำให้เท่ากันทุกหน่วยทดลอง

5. ใช้วัสดุรองพื้นชนิดเดียวกันคือแกลบดิบรองพื้นให้มีความหนาเท่ากัน คือ 1.5 นิ้วทุกหน่วยทดลอง และนำวัสดุรองพื้นไปอบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของวัสดุรองพื้นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทุกสัปดาห์

6. วัดร่างกายไก่พื้นเมืองโคราชสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นจำนวน 5 สัปดาห์

7. ชั่งน้ำหนักลูกไก่ซึ่งมีอายุ 7 - 10 วัน วัดปริมาณน้ำที่เหลือ ปริมาณอาหารที่เหลือ ทุกวันเป็นเวลา 35 วัน

8.การวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรตาม ได้แก่

8.1 วิเคราะห์น้ำหนักลูกไก่พื้นเมืองโคราชที่เพิ่มขึ้นโดยวิธีการชั่งน้ำหนักลูกไก่พื้นเมืองโคราชทุกวันเวลา 15.00 น. แล้วเก็บบันทึกข้อมูล

8.2 วิเคราะห์น้ำหนักอาหารที่ลูกไก่พื้นเมืองโคราชกินโดยการชั่งน้ำหนักอาหารที่ให้ลูกไก่พื้นเมืองโคราชกินแล้วจดบันทึกข้อมูลน้ำหนักอาหารที่ให้ (น้ำหนักอาหารที่ให้ - น้ำหนักอาหารที่เหลือ)

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 1 • มกราคม – มิถุนายน 2565

8.3 วิเคราะห์ปริมาณน้ำที่ลูกไก่พื้นเมืองโคราชกิน โดยวัดปริมาณน้ำที่ให้ไก่กินต่อวันแล้วบันทึกข้อมูล (ปริมาณน้ำที่ให้ – ปริมาณน้ำที่เหลือ)

8.4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลอง และวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $P=0.05$ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เครื่องวัดค่าความเข้มแสง เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น เครื่องชั่งน้ำหนัก อุปกรณ์วัดระยะที่ไก่พื้นเมือง อาหารสำเร็จรูปลูกไก่พื้นเมืองระยะ 0-6 สัปดาห์จำนวน 8 กระสอบ ลูกไก่พื้นเมืองโคราช จำนวน 135 ตัว อุปกรณ์ให้อาหาร อุปกรณ์ให้น้ำ แกลบดิบจำนวน 81 กก. ใช้ปริมาณ 3 กก.ต่อ 1 หน่วยทดลอง

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรตาม y	ตัวแปรต้น x	ตัวแปรควบคุม
1. น้ำหนักของลูกไก่พื้นเมืองโคราช	ระดับความเข้มแสงมี 3 ระดับ	1. ลูกไก่พื้นเมืองโคราชอายุ
2. ปริมาณน้ำหนักรับประทานที่ไก่กิน	1. ระดับความเข้มแสง 11-20 ลักซ์	7-10 วัน
3. ปริมาณน้ำที่ไก่กิน	2. ระดับความเข้มแสง 21-30 ลักซ์	2. จำนวนลูกไก่พื้นเมือง
4. อัตราการเจริญเติบโต	3. ระดับความเข้มแสง 31-40 ลักซ์	โคราช 5 ตัวต่อหน่วย
5. อัตราการรอด	ช่วงระยะเวลาในการรับแสง 3 ช่วง	ทดลอง
6. อัตราการแลกเนื้อ	1. ช่วงระยะเวลาในการรับแสง 8 ชั่วโมง	3. อาหารลูกไก่พื้นเมือง
7. ความยาวตัว	2. ช่วงระยะเวลาในการรับแสง 10 ชั่วโมง	4. ปริมาณน้ำที่ให้
8. ความยาวปีก	3. ช่วงระยะเวลาในการรับแสง 12 ชั่วโมง	5. ขนาดพื้นที่ของหน่วย
9. ความยาวรอบอก		ทดลอง
10. ความยาวแข้ง		6. แกลบดิบ 3 กก.ต่อหน่วย
11. ความยาวรอบแข้ง		ทดลอง

10. วิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

10.1 เตรียมชุดการทดลองโดยใช้วงพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 ซม. สูง 60 ซม. จำนวน 27 วงหน่วยทดลอง ติดให้อาหาร น้ำ ด้านข้างวงหน่วยทดลอง ด้านบนปิดด้วยตาข่ายเพื่อป้องกันการบินออกของไก่พื้นเมืองและปูพื้นด้วยแกลบดิบจำนวน 3 กก.ต่อหน่วยทดลอง

10.2 เตรียมช่วงระยะเวลาในการรับแสงโดยเตรียมห้องทดลองขนาด 4.5x3 เมตร กันแสงจากภายนอกทั้ง 4 ด้าน โดยใช้ตาข่ายพรางแสงสีดำป้องกันแสง 80 เปอร์เซ็นต์

10.3 เตรียมความเข้มแสง โดยใช้หลอดไฟฟ้า LED 3 วัตต์ 1 หลอดต่อหน่วยทดลอง ใช้ตาข่ายพรางแสงบังแสงและปรับความเข้มแสงให้อยู่ระหว่างค่าที่ต้องการศึกษา คือ 11-20 21-30 และ 31-40 ลักซ์

10.4 จัดเตรียมลูกไก่พื้นเมืองอายุ 7 – 10 วัน มาเพื่อปรับสภาพร่างกาย การหัดกินน้ำกินอาหารกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง จนอายุครบ 10 วัน แล้วนำลูกไก่มาชั่งน้ำหนักแยกลงหน่วยทดลองละ 5 ตัว จนครบ 3 ห้อง 27 หน่วยทดลองและจัดบันทึก

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 1 • มกราคม – มิถุนายน 2565

10.5 การให้อาหารในช่วงอายุทดลอง 0-6 สัปดาห์ ใช้อาหารสำเร็จรูป โปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 โดยให้อาหารวันละ 1 ครั้ง คือเวลา 15.30 น. ในปริมาณที่เท่ากันทุกหน่วยทดลองและชั่งอาหารที่เหลือทุกวันเวลา 15.00 น.และจดบันทึก

10.6 การให้น้ำในช่วง 0-6 สัปดาห์ ให้กินน้ำแบบเต็มที่โดยให้วันละ 600 กรัม/หน่วยทดลอง/วัน เวลา 15.30 น. และชั่งน้ำหนักน้ำที่เหลือทุกวันเวลา 15.00 น.และจดบันทึก

10.7 การชั่งน้ำหนักลูกไก่พื้นเมืองพันธุ์โคราช ชั่งทุกตัวทุกวันเวลา 16.00น. โดยใช้เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง และมีภาชนะที่สามารถบ่งคับให้ลูกไก่พื้นเมืองอยู่นิ่งเพื่อสะดวกในการชั่งและจดบันทึกข้อมูล

10.8 การวัดร่างกาย คือ ความยาวของตัว ความยาวปีก ความยาวรอบอก ความยาวแข้ง ความยาวรอบแข้ง จะทำการวัดร่างกายลูกไก่พื้นเมืองโคราชทุกตัว สัปดาห์ละ 1 ครั้งรวม 5 สัปดาห์และจดบันทึกข้อมูล

ผลการวิจัย

จากการทดลองสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีผลต่อการอนุบาลของลูกไก่พื้นเมืองโคราช พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกไก่พื้นเมืองโคราคคือ 30 – 35 องศาเซลเซียส อายุลูกไก่ที่เริ่มทำการทดลองอายุ 7 -10 วัน ตลอดระยะเวลาในการเลี้ยง 45 วัน (เก็บข้อมูล35วัน)

ผลของชั่วโมงรับแสงและความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่พื้นเมืองโคราชซึ่งประกอบไปด้วย 8 พารามิเตอร์ คืออัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ ปริมาณอาหารที่กิน ความยาวลำตัว ความยาวปีก ความยาวรอบอก ความยาวแข้งและความยาวรอบแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชรายละเอียดมีดังนี้

1. ผลการทดลองเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างชั่วโมงในการรับแสงและความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่พื้นเมืองโคราช พบว่าไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างชั่วโมงในการรับแสงและความเข้มแสงทั้ง 8 พารามิเตอร์ (ตารางที่ 2)

2. ผลการทดลองเมื่อพิจารณาชั่วโมงในการรับแสงต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่พื้นเมืองโคราชดังตารางที่ 2 พบว่า

2.1 อัตราการเจริญเติบโต(Average Daily Gain; ADG) ของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชั่วโมงรับแสงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

2.2 อัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR) ของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชั่วโมงรับแสงมีผลต่ออัตราการแลกเนื้อของลูกไก่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่าอัตราการแลกเนื้อที่น้อยที่สุด 2.56 ที่ชั่วโมงรับแสง 8 ชั่วโมงและค่าอัตราแลกเนื้อที่มากที่สุด 3.30 ที่ชั่วโมงรับแสง 12 ชั่วโมง

2.3 น้ำหนักที่เพิ่มของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชั่วโมงรับแสงไม่มีผลต่อน้ำหนักที่เพิ่มของลูกไก่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

2.4 ความยาวลำตัวของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าชั่วโมงรับแสงไม่มีผลต่อความยาวลำตัวของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

2.5 ความยาวปีกของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าชั่วโมงรับแสงมีผลต่อความยาวปีกของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่าความยาวปีกที่มากที่สุด 16.48 เซนติเมตรที่ชั่วโมงรับแสง 10 ชั่วโมงและค่าความยาวปีกที่น้อยที่สุด14.47 เซนติเมตร ที่ชั่วโมงรับแสง 12 ชั่วโมง

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 1 • มกราคม – มิถุนายน 2565

2.6 ความยาวรอบอกของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชั่วโมงรับแสง ไม่มีผลต่อความยาวรอบอกของลูกไก่พื้นเมืองโคราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

2.7 ความยาวแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชั่วโมงรับแสง มีผลต่อความยาวแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่าความยาวแข้งที่มากที่สุด 1.87 เซนติเมตรที่ชั่วโมงรับแสง 10 ชั่วโมงและค่าความยาวแข้งที่น้อยที่สุด 1.56 เซนติเมตร ที่ชั่วโมงรับแสง 8 ชั่วโมง

2.8 ความยาวรอบแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชั่วโมงรับแสงมีผลต่อความยาวรอบแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่าความยาวรอบแข้งที่มากที่สุด 1.71 เซนติเมตรที่ชั่วโมงรับแสง 10 ชั่วโมงและค่าความยาวรอบแข้งที่น้อยที่สุด 1.41 เซนติเมตร ที่ชั่วโมงรับแสง 12 ชั่วโมง

3. ผลการทดลองเมื่อพิจารณาความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่พื้นเมืองโคราชตั้งตารางที่ 2 พบว่า

3.1 อัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain; ADG) ของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

3.2 อัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR) ของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสงไม่มีผลต่ออัตราการแลกเนื้อของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

3.3 น้ำหนักที่เพิ่มของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสงไม่มีผลต่อน้ำหนักที่เพิ่มของลูกไก่พื้นเมืองโคราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

3.4 ความยาวลำตัวของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสงมีผลต่อความยาวลำตัวของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่าความยาวลำตัวที่มากที่สุด 11.73 เซนติเมตรที่ความเข้มแสง 11 – 20 ลักซ์และค่าความยาวลำตัวที่น้อยที่สุด 9.61 เซนติเมตร ที่ความเข้มแสง 31 – 40 ลักซ์

3.5 ความยาวปีกของลูกไก่พื้นเมืองโคราช เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสงไม่มีผลต่อความยาวปีกของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

3.6 ความยาวรอบอกของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสง ไม่มีผลต่อความยาวรอบอกของลูกไก่พื้นเมืองโคราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

3.7 ความยาวแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราช เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสงไม่มีผลต่อความยาวแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

3.8 ความยาวรอบแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเข้มแสงไม่มีผลต่อความยาวรอบแข้งของลูกไก่พื้นเมืองโคราชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 1 • มกราคม – มิถุนายน 2565

ตารางที่ 2 ผลของชั่วโมงในการรับแสง(hour)และความเข้มแสง(lux) ต่อการอนุบาลลูกไก่พื้นเมืองโคราชในระยะเวลาการเลี้ยง0-6สัปดาห์ (เก็บข้อมูล 35 วัน)

parameter	hour			lux			hour	lux	hour*lux
	8	10	12	11-20	21-30	31-40			
ADG (กรัมต่อตัวต่อวัน)	12.15	12.42	11.95	11.88	12.10	12.53	ns	ns	ns
น้ำหนักที่เพิ่ม/ตัว/วัน	12.15	12.42	11.95	11.88	12.10	12.53	ns	ns	ns
FCRน้ำหนักอาหาร/น้ำหนักที่เพิ่ม	2.56 ^a	2.99 ^b	3.30 ^c	2.94	2.95	2.95	*	ns	ns
น้ำหนักที่เพิ่ม (กรัม)	437.29	447.16	430.07	427.64	435.55	451.34	ns	ns	ns
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย (กรัม/ตัว/วัน)	31.13 ^b	37.08 ^a	39.18 ^a	34.76	52.14	47.02	*	ns	ns
ปริมาณน้ำที่กินเฉลี่ย (มิลลิลิตร/ตัว/วัน)	52.95	57.91	56.21	51.30	54.09	59.37	ns	*	ns

หมายเหตุ 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

2. *แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่(p<0.05)

3. nsไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่(p>0.05)

ตารางที่ 3 ผลของชั่วโมงในการรับแสง(hour) และความเข้มแสง (lux) ต่อการอนุบาลลูกไก่พื้นเมืองโคราชในระยะเวลาการเลี้ยง 0-6 สัปดาห์ (เก็บข้อมูล 35 วัน)

parameter	hour			lux			hour	lux	hour*lux
	8	10	12	11-20	21-30	31-40			
ความยาวตัว (ซม.)	11.06	11.26	10.06	11.73 ^a	11.05 ^a	9.61 ^b	ns	*	ns
ความยาวปีก (ซม.)	15.58 ^a	16.48 ^a	14.47 ^b	15.80	15.74	14.99	*	ns	ns
ความยาวรอกอก (ซม.)	8.56	8.33	8.43	8.24	8.48	8.60	ns	ns	ns
ความยาวแข้ง (ซม.)	1.56 ^b	1.87 ^a	1.79 ^a	1.69	1.80	1.73	*	ns	ns
ความยาวรอบแข้ง(ซม.)	1.49 ^b	1.71 ^a	1.41 ^b	1.50	1.57	1.54	*	ns	ns

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลร่วมระหว่างชั่วโมงในการรับแสงและความเข้มแสงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (p>0.05)

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 1 • มกราคม – มิถุนายน 2565

เมื่อพิจารณาความเข้มแสงมีผลต่อความยาวตัวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) โดยความเข้มแสง 11-20 ลักซ์ และ 21-30 ลักซ์ ให้ความยาวตัวที่ดีที่สุด ในขณะที่เมื่อผลพิจารณาชั่วโมงในการรับแสงของการอนุบาลลูกไก่พื้นเมืองโคราชพบว่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p > 0.05$)

เมื่อพิจารณาค่าอัตราการแลกเนื้อ (Feed conversion ratio; FCR) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) เมื่อค่าอัตราการแลกเนื้อ (Feed conversion ratio; FCR) ของชั่วโมงรับแสงที่ 8 ชั่วโมงดีที่สุด ในขณะที่เมื่อพิจารณาความยาวปีก พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) โดยชั่วโมงในการรับแสงที่ 8-10 ชั่วโมงมีค่าที่ดีที่สุด

เมื่อพิจารณาความยาวแข้งและความยาวรอบแข้งพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) โดยชั่วโมงรับแสงที่ 10 ชั่วโมง ให้ความยาวแข้งและความยาวรอบแข้งที่ดีที่สุด

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองพบว่าชั่วโมงในการรับแสง 8-10 ชั่วโมงและความเข้ม 11-20 ลักซ์ มีความเหมาะสมกับการอนุบาลไก่พื้นเมืองโคราชที่ดีที่สุด ผลการวิจัยความเข้มแสงต่อความยาวตัวพบว่าความเข้มแสง 11-20 ลักซ์ และ 21-30 ลักซ์ ส่งผลให้ความยาวตัวมีค่ามากที่สุด เนื่องจากความเข้มแสงมีผลต่อการมองเห็น แต่ถ้าไก่อยู่ภายใต้แสงที่มีความเข้มมากๆ ทำให้เกิดความเครียด ดังนั้นควรให้แสงที่มีความเข้มเพียงพอที่จะสามารถมองเห็นน้ำและอาหารได้ก็เพียงพอการกินอาหารของลูกไก่ แสงมีผลต่อการทำกิจกรรมของลูกไก่ แสงสว่างน้อยทำให้ลูกไก่กินอาหารแล้วนอนทำให้เจริญเติบโตที่ดีกว่าแสงสว่างมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประชัน[13] เกี่ยวกับผลของอุณหภูมิความเข้มแสงและความเร็วลม พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างความเข้มแสงและความเร็วลมมีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารของไก่เนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยปัจจัยที่ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารต่ำสุดคือการเลี้ยงที่อุณหภูมิ 30.5 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 14.61 ลักซ์ ความเร็วลม 2.13 เมตร/วินาที นั้นหมายความว่าสภาวะการเลี้ยงดังกล่าวทำให้ต้นทุนในการเลี้ยงต่ำสุด สัตว์ปีกไม่ได้อยู่ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติหรือในสภาพการเลี้ยงดูของมนุษย์ล้วนมีความไวต่อการกระตุ้นของแสงต่อระบบการสืบพันธุ์เป็นอย่างมาก โดยแสงมีผลผ่านทาง retion-hypothalamic-pituitary axis หรือมีผลกระตุ้นโดยตรงต่อเซลล์ประสาทในบริเวณ hypothalamus ซึ่งชักนำให้เกิดการหลั่งฮอร์โมน gonadotrophins จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ซึ่งไปมีผลกระตุ้นการเจริญเติบโต

จากผลการทดลองพบว่าชั่วโมงรับแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในช่วงอนุบาลลูกไก่ 0-6 สัปดาห์ ประกอบด้วย 3 ช่วงได้แก่ 8 ชั่วโมง 10 ชั่วโมงและ 12 ชั่วโมง แต่เมื่อพิจารณาเหตุผลทางสรีรวิทยาของลูกไก่พบว่าลูกไก่ในช่วง 0-6 สัปดาห์ อาหารที่กินเข้าไปจะถูกนำไปใช้เพื่อพัฒนาอวัยวะภายใน กล่าวคือระยะเวลาในการรับแสงมีผลทำให้การกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน melatonin ซึ่งเกี่ยวข้องกับเจริญเติบโตผ่านต่อม pineal ส่งผลให้ลูกไก่ลดภาวะเครียดกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน กระตุ้นการพัฒนาของระบบต่างๆของร่างกาย โดยเฉพาะระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ[11] ดังนั้นจากตารางที่ 1 ที่พบว่าชั่วโมงรับแสงที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกไก่ 0-6 สัปดาห์ได้แก่ 8 ชั่วโมง เนื่องจากทำให้ช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับชั่วโมงในการรับแสงที่ 10 และ 12 ชั่วโมงเมื่อเลี้ยงครบ 42 วัน (เก็บข้อมูล 35 วัน) สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนา โขติสังกาศและพินิต ศานติพงศ์[14] ที่พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในระยะเวลาเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองที่ได้รับโปรแกรมการให้แสงน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ คือเพียง 8 ชั่วโมง/วัน มีค่าอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวและอัตราการเปลี่ยนอาหารไม่ได้น้อยกว่าไก่กลุ่ม 12 ชั่วโมง/วัน แต่อย่างใด

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 1 • มกราคม – มิถุนายน 2565

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปราโมทย์ ธนสวัสดิ์. (2553). *คู่มือไก่พื้นเมือง*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ธนัชการพิมพ์
- [2] ยุพาพร ไชยสีหา. (2554). *ผลของช่วงแสงต่อระบบการสืบพันธุ์และวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองเทศเมีย: บทบาทของฮอร์โมนสเตียรอยด์* (รายงานผลการวิจัย). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- [3] เกரியงกร โขประการ และคณะ. (2528).การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับอัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองและลูกผสมระหว่างไก่พื้นเมืองกับโรดไอร์แลนด์เรด. ใน *การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23* (น.3). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [4] Wilson, H. R. (1991). Interrelationship of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, 47(1), 5-20.
- [5] Shafey, T. M. (2004). Effect of lighted incubation on embryonic growth and hatchability performance of two strains of layer breeder eggs. *British Poultry Science*, 45(2), 223-229.
- [6] Deeming, D. C. (2000). What is chick quality ?. *World Poultry Science Journal*, 11, 34-35.
- [7] Decuyper, E., et al. (2001). The day-old chick: a crucial hinge between breeders and broilers. *World Poultry Science Journal*, 57, 135-138.
- [8] Preez, J.H. (2007). *The effect of different incubation temperatures on chick quality*. (Master of philosophy thesis, University of Stellenbosch).
- [9] Tona, K., et al. (2005). Interrelationships between chick quality parameters and the effect of individual parameters on broiler relative growth to 7 days of age. *Archiv für Geflügelkunde*, 69(2), 67-72.
- [10] Fanatico, A. (2007). *Poultry house management for alternative production*. From <https://ucanr.edu/sites/placernevadasmallfarms/files/102338.pdf>.
- [11] Cohen, Y., et al. (2008). light intensity modulates corneal power and refraction in the chick eye exposed to continuous light. *Vision Research*, 48(21), 2329- 2325.
- [12] สุขน ตั้งทวีวัฒน์. (2542). *การจัดการผลิตสัตว์ปีก*. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [13] ประชัน ฝ่ายแก้ว. (2562). ผลของอุณหภูมิ ความเข้มแสงและความเร็วลมต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารในไก่เนื้อเทศเมีย. *แก่นเกษตร*, 47(ฉบับพิเศษ 1), 775-780.
- [14] รัตนา โชติสังกาศ และพิเนต ศานติพงศ์. (2537). ผลของวิธีการให้แสงต่อการเจริญเติบโตและความสามารถทางการให้ไข่ของไก่พื้นเมือง. *วารสารวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์*, 28(3), 390-401.
- [15] อชิรา ผดุงฤกษ์ และคณะ. (2564). ผลของระดับความเข้มแสงต่อปริมาณการให้ไข่และน้ำหนักไข่ของไก่ไข่น้ำหนัก Hisex brown และ Lohmann brown. *แก่นเกษตร*, 49(ฉบับพิเศษ 2), 693-697.
- [16] ประภากร ธาราฉาย. (2560). *เอกสารประกอบการสอนวิชาการผลิตสัตว์ปีก*. เชียงใหม่: คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้.