Research Article
Journal of Vocational Education in Agriculture Vol. 8 ● No. 2 • July – December 2024

การประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานในการวิเคราะห์อุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่

Application of Meta Analysis Methods in Analyzing Temperature Effects on Laying Hens Production

ธนาวุฒิ ศรีนิรัตน์[1*] และ ศักดิ์ศรี รักไทย[1]
Tanawut Srinirat[1*] and Saksri Rakthai[1]

Received: 17 October 2023
Revised: 22 April 2024
Accepted: 23 April 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานในการวิเคราะห์อุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ แบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ 1) สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่จากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ 2) รวมระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ที่อยู่ในช่วงระยะการเลี้ยงเดียวกันไว้ในกลุ่มเดียวกันเพื่อรวมความถี่และวิเคราะห์ฐานนิยม 3) ทดสอบความแตกต่างของความถี่ของระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยไคสแควร์และ 4) ยืนยันระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยด้านสัตว์ปีกและมีหน้าที่รับผิดชอบหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต(ต่อเนื่อง) สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์จำนวน 3 คน ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์คือ 32 33 และ 35 องศาเซลเซียส ระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส และระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ช่วง 19-80 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส

คำสำคัญ: วิเคราะห์อภิมาน ทดสอบไคสแควร์ สัมภาษณ์เชิงลึก

[1]หลักสูตรเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเพื่อการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10330
[1]Department of Environmental TechnologyforAgricultural, Faculty of Science and Technology, Pathumwan Institute of Technology, Bangkok, Thailand 10330.
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน (Corresponding author) e-mail: tanawut.cqs@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to apply of Meta Analysis Methods in analyzingtemperature effects on laying hens production .The research process was divided into 4 steps: 1) Gathering reliable data related to temperature effects on egg production from credible sources 2) Grouping temperature levels affecting egg production within the same rearing period to determine frequency and analyze trends3) Testing the differences in frequency of temperature levels affecting egg production using the Chi-Square Test and 4)Validating the temperature levels affecting egg production through in-depth interviews with experts in poultry research and faculty members responsible for undergraduate programs in Animal Production Technology.The results showed thatthe temperatures influencing egg production in starter chickens (0-6 weeks) are 32, 33, and 35 degrees Celsius, while temperatures impacting egg production in grower chickens (7-18 weeks) fall between 21-24 degrees Celsius. For layer chickens (19-80 weeks), the temperature range affecting egg production is between 18-30 degrees Celsius.

Keywords: Meta Analysis; Chi-Square Test; In-depth Interview

บทนำ

ภาคเกษตรกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยประเทศไทยมีแรงงานที่อยู่ในภาคเกษตรกรรมกว่าร้อยละ30 [1] แต่สภาวะเศรษฐกิจการเกษตรกลับพบว่าในปี 2563 การเจริญเติบโตของภาคเกษตรลดตัวลงถึงร้อยละ 3.3 เมื่อเทียบกับปี 2562 [2] ด้วยปัจจัยอันเป็นอุปสรรคของภาคการเกษตรไทยมาโดยตลอดคือความจำเป็นในการพึ่งพาสภาพอากาศที่แปรปรวนคาดการณ์ได้ยาก โรคระบาด การปลูกพืชเชิงเดี่ยว รวมถึงการชะลอตัวของเศรษฐกิจโลกที่ส่งผลต่อการส่งออกสินค้าเกษตรของไทย ข้อมูลจึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำการเกษตรเพื่อวิเคราะห์แนวทางที่ดีที่สุดในการผลิต รวมถึงคาดการณ์ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต หากมีข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลโครงสร้างสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตรที่แม่นยำเพียงพอก็จะสามารถลดปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาผลผลิตให้ดียิ่งขึ้น [3] สามารถเป็นส่วนประกอบสำคัญในการตัดสินใจ วางแผนและบริหารจัดการฟาร์มได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และลดต้นทุนเพื่อให้ได้ผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยในปัจจุบันพบว่าการวิจัยทางการเกษตรนั้นมีบทบาทกับการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้น ข้อมูลที่วิเคราะห์จากงานวิจัยต่างๆมีผลต่อการตัดสินใจในการผลิตสินค้าการเกษตรโดยเฉพาะงานวิจัยด้านโครงสร้างสิ่งแวดล้อมการเกษตรที่ส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตร เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสงและอุณหภูมิ ดังนั้นการเลือกข้อมูลที่มีปริมาณมากเพื่อนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ให้เกิดความรู้ใหม่ที่ถูกต้องนั้นจำเป็นต้องอาศัยวิธีวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือ วิธีการหนึ่งคือการวิเคราะห์อภิมาณ (Meta-analysis) ซึ่งเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลจากผลการศึกษาและผลการทดลองต่างๆ ที่มีความเหมาะสมกับชนิดพืช ชนิดสัตว์ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นการป้องกันการนำข้อมูลที่ไม่เหมาะสมไปวิเคราะห์และนำไปสู่การสรุปผลและการตัดสินใจที่ผิดพลาด กรณีการผลิตไก่ไข่ก็เช่นเดียวกันในปัจจุบันมีการเผยแพร่งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไก่ไข่ มุ่งเน้นไปที่การผลิตไก่

ไข่ด้วยระบบควบคุมการผลิตอัจจริยะ มีการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่ไก่ไข่ต้องการ มีการจัดการอัตโนมัติเมื่อระดับอุณหภูมิภายในระบบสูงหรือต่ำกว่าค่าวิกฤต อย่างไรก็ตามงานวิจัยต่างๆเหล่านั้นใช้วิธีการวิจัยต่างกัน มีข้อจำกัดของการวิจัยที่แตกต่างกัน ข้อสรุปที่ได้จากการวิจัยจึงแตกต่างกัน การคัดเลือกข้อสรุประดับอุณหภูมิที่มาจากพันธุ์ไก่ไข่ สถานที่ เวลา และเงื่อนไขข้อจำกัดของการวิจัยที่แตกต่างนั้นจึงมีความจำเป็นและนำมาเป็นจุดเริ่มต้นของการวิจัยและพัฒนาการผลิตไก่ไข่

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้นการวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเลือกนำวิธีวิเคราะห์อภิมาน (Meta - Analysis) มาประยุกต์ในการวิเคราะห์อุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ ซึ่งเป็นวิธีที่นำการทดสอบทางสถิติและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมายืนยันผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากผลการศึกษาและผลการทดลองต่างๆ ซึ่งทำให้ได้ข้อสรุปผลการวิเคราะห์ทางสถิติอย่างชัดเจน การประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานในการวิเคราะห์อุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ดำเนินการโดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ 1) สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่จากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ 2) รวมระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ที่อยู่ในช่วงระยะการเลี้ยงเดียวกันไว้ในกลุ่มเดียวกันเพื่อรวมความถี่และวิเคราะห์ฐานนิยม 3) ทดสอบความแตกต่างของความถี่ของระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยไคสแควร์ (Chi-Square Test) และ 4) ยืนยันระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยด้านสัตว์ปีกและมีหน้าที่รับผิดชอบหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต(ต่อเนื่อง) ผลการศึกษาครั้งนี้นำไปสู่การเสนอแนวทางทบทวนและคัดเลือกเอกสารอย่างเป็นระบบ (systematic reviews) ลดความลำเอียงของข้อค้นพบซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานในการวิเคราะห์อุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1) สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ (Findings) จากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือต่างๆ เช่น หนังสือ ตำรา บทความวิชาการ บทความวิจัย นวัตกรรม และคู่มือการเลี้ยงไก่ของกรมปศุสัตว์

2) รวมระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ที่อยู่ในช่วงระยะการเลี้ยงเดียวกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน (Data grouping) เพื่อรวมความถี่ (Vote counting) และวิเคราะห์ฐานนิยม (Mode)

3) ทดสอบความแตกต่างของความถี่ของระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยไคสแควร์ (Chi-Square Test) สูตรการคำนวณคือ

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

โดยการกำหนดให้

O_i = ความถี่สังเกตจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับต่างๆ

E_i = ค่าความถี่คาดหวังสูตรการคำนวณเป็น $E_i = N/Column$

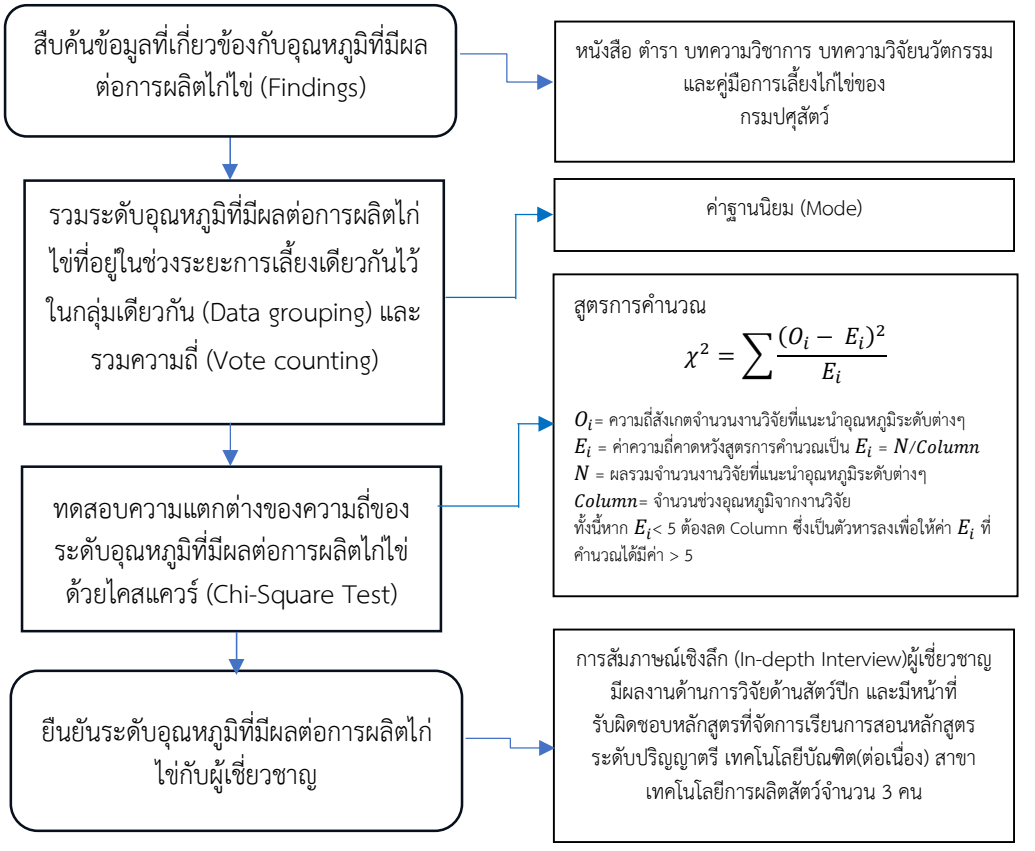
N = ผลรวมจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับต่างๆ

$Column$ = จำนวนช่วงอุณหภูมิจากงานวิจัย

ทั้งนี้หาก E_i< 5 ต้องลด $Column$ ซึ่งเป็นตัวหารลงเพื่อให้ค่า E_i ที่คำนวณได้มีค่า > 5

4) ยืนยันระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับผู้เชี่ยวชาญมีผลงานด้านการวิจัยด้านสัตว์ปีกและมีหน้าที่รับผิดชอบหลักสูตรที่จัดเรียนการสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง) สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์จำนวน 3 คน

การประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานในการวิเคราะห์อุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ สรุปได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วิธีการประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมาน (Application of Meta Analysis Methods)

ผลการวิจัย

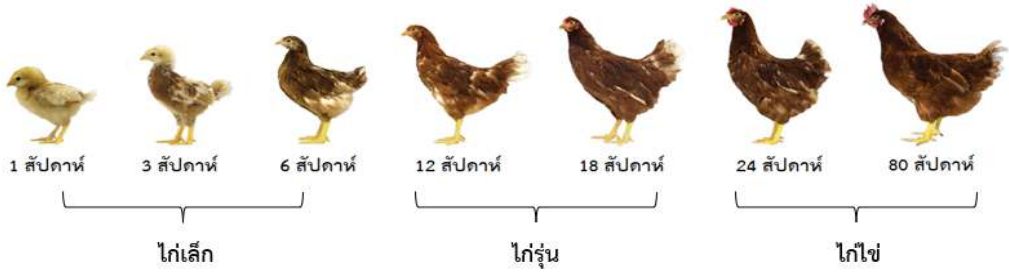
แบ่งออกเป็น 2 ประเด็นคือ ระยะของไก่ไข่และระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ รายละเอียดมีดังนี้

1) ระยะของไก่ไข่โดยตามการเปลี่ยนแปลงสรีระวิทยาของไก่แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ ไก่เล็ก ไก่รุ่น และไก่ไข่ดังแสดงในภาพที่ 2 รายละเอียดดังนี้

1.1) ไก่เล็ก (Starter) ช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์เป็นระยะที่มีความสำคัญที่สุด จะต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ เพราะไก่ระยะนี้จะอ่อนแอ ไม่แข็งแรง การจัดการระยะนี้มีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของไก่อัตราการเลี้ยงรอดและการให้ผลผลิตของไก่ไข่ในอนาคต

1.2) ไก่รุ่น (Grower) ช่วงอายุ7-18 สัปดาห์ การจัดการระยะนี้จะเน้นเรื่องความสม่ำเสมอในฝูงไก่ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของอาหาร การควบคุมอาหาร การควบคุมน้ำหนักตัวไก่และการควบคุมแสงสว่าง เพราะมีความสำคัญต่อเนื่องไปถึงการให้ผลผลิต

1.3) ไก่ไข่ (Layer) ช่วงอายุ19-80 สัปดาห์หรือปลด เป็นระยะที่เริ่มทำการให้ไข่ ความถี่ในการให้ผลผลิตไข่ ขนาดของไข่ ขนาดของตัวไก่ ซึ่งอัตราการให้ไข่สูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับพันธุ์ไก่ การจัดการเลี้ยงดูอาหารและสุขภาพของไก่



ภาพที่ 2 ระยะของไก่ไข่[4]

2) ระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนคือ ความถี่ของผลงานวิจัย การเปรียบเทียบความแตกต่างของความถี่ของผลงานวิจัย และการยืนยันระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่

2.1) ความถี่ของผลงานวิจัย ผลการศึกษาพบว่ามีงานวิจัยที่ข้องกับการระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็ก ไก่รุ่น และไก่ไข่จำนวน 38 งานวิจัย ระดับอุณภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ทั้ง 3 ระยะอยู่ระหว่าง 17-36 องศาเซียลเซียส โดยไก่เล็กมีอุณหภูมิที่แนะนำในช่วง 17-36 องศาเซียลเซียส ไก่รุ่นมีอุณหภูมิที่แนะนำในช่วง 18-32 องศาเซียลเซียส และไก่ไข่มีอุณหภูมิที่แนะนำในช่วง 18-30 องศาเซียลเซียสดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความถี่ของผลงานวิจัยที่ค้นพบระดับอุณภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่

อุณหภูมิ (℃)	ความถี่ของผลงาน (จำนวนครั้งการอ้างอิง)		
	ไก่เล็ก (0-6 สัปดาห์)	ไก่รุ่น (7-18 สัปดาห์)	ไก่ไข่ (19-80 สัปดาห์)
17	1	-	-
18	2	3	1
19	3	3	1
20	1	4	1
21	5	5	2
22	5	5	2
23	6	5	2
24	10	5	2
25	8	3	2
26	9	3	3

อุณหภูมิ (℃)	ความถี่ของผลงาน (จำนวนครั้งการอ้างอิง)		
	ไก่เล็ก (0-6 สัปดาห์)	ไก่รุ่น (7-18 สัปดาห์)	ไก่ไข่ (19-80 สัปดาห์)
27	12	3	3
28	11	1	2
29	14	1	1
30	12	1	1
31	11	1	-
32	13	1	-
33	10	-	-
34	7	-	-
35	7	-	-
36	1	-	-
ฐานนิยม (Mode)	29 ℃	21 22 23 และ 24 ℃	26 และ 27 ℃

ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ มีค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 29 องศาเซลเซียส กล่าวคือมีจำนวนงานวิจัยที่แนะนำว่าอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียสเป็นระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไข่เล็กมากที่สุดคือจำนวน 14 งานวิจัยรองลงมาคือ ระดับอุณหภูมิ 32 27 30 28 31 24 33 26 25 34 35 23 21 22 19 18 17 20 และ 36 องศาเซลเซียส ที่จำนวน 13 12 12 11 11 10 10 9 8 7 7 6 5 5 3 2 1 1 และ 1 งานวิจัยตามลำดับ

ไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์มีค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 21 22 23 และ 24 องศาเซลเซียส กล่าวคือมีจำนวนงานวิจัยที่แนะนำว่าอุณหภูมิ 21 22 23 และ 24 องศาเซลเซียสเป็นระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่รุ่นมากที่สุดคือจำนวน 5 งานวิจัยรองลงมาคือ ระดับอุณหภูมิ 20 18 19 25 26 27 28 29 30 31 และ 32 องศาเซลเซียสที่จำนวน 4 3 3 3 3 3 1 1 1 1 และ 1 งานวิจัย ตามลำดับ

ไก่ไข่ช่วงอายุ 19-80 สัปดาห์มีฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 26 และ 27 องศาเซลเซียส กล่าวคือมีจำนวนงานวิจัยที่แนะนำว่าอุณหภูมิ 26 และ 27 องศาเซลเซียสเป็นระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่มากที่สุดคือจำนวน 3 งานวิจัยรองลงมาคือ ระดับอุณหภูมิ 21 22 23 24 25 28 18 19 20 29 และ 30 องศาเซลเซียส ที่จำนวน 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 และ 1 งานวิจัยตามลำดับ อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการลดอคติของผู้วิจัยในการเลือกระดับอุณหภูมิที่มีงานวิจัยแนะนำมากที่สุดโดยละเลยระดับอุณหภูมิจากงานวิจัยอื่นๆ ผู้วิจัยจึงได้นำความถี่ของระดับอุณหภูมิที่งานวิจัยต่างๆแนะนำ มาทดสอบความแตกต่างของความถี่ด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square Test) ดังผลการวิจัยในลำดับต่อไป

2.2) การเปรียบเทียบความแตกต่างของความถี่ของผลงานวิจัย ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามระยะไก่ไข่ดังนี้

2.2.1) ไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ ระดับอุณหภูมิที่มีงานวิจัยแนะนำสำหรับการผลิตไก่ไข่มีฐานนิยม (Mode) คือระดับอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส สมมติฐานหลัก (H_0) และสมมุติฐานรอง (H_A) คือ

H_0 = ความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 29 องศาเซลเซียส เท่ากับความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่น

H_A = ความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 29 องศาเซลเซียส มากกว่าความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่นผลการแจกแจงความถี่แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แจกแจงความถี่ของผลงานวิจัยไก่เล็กระยะ 0-6 สัปดาห์

อุณหภูมิ(℃)	ความถี่สังเกต(O_i)	ความถี่ที่คาดหวัง(E_i)	O_i–E_i	$(O_i$-$E_i)^2$
17	1	7.40	-6.4	40.96
18	2	7.40	-5.4	29.16
19	3	7.40	-4.4	19.36
20	1	7.40	-6.4	40.96
21	5	7.40	-2.4	5.76
22	5	7.40	-2.4	5.76
23	6	7.40	-1.4	1.96
24	10	7.40	2.6	6.76
25	8	7.40	0.6	0.36
26	9	7.40	1.6	2.56
27	12	7.40	4.6	21.16
28	11	7.40	3.6	12.96
29	14	7.40	6.6	43.56
30	12	7.40	4.6	21.16
31	11	7.40	3.6	12.96
32	13	7.40	5.6	31.36
33	10	7.40	2.6	6.76
34	7	7.40	-0.4	0.16
35	7	7.40	-0.4	0.16
36	1	7.40	-6.4	40.96
Σ				344.80
χ^2				46.59
Df				19

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าค่าไคสแควร์คำนวณเท่ากับ 46.59 เมื่อเปิดตารางไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 19 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (alpha=0.05) ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 30.14 แสดงให้เห็นว่าไคสแควร์ที่คำนวณมีค่ามากกว่าไคสแควร์ที่เปิดตาราง (46.59>30.14) จึงไม่ยอมรับ H_0 หมายความว่าความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 2 9องศาเซลเซียสมากกว่าความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่น สรุปได้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่ช่วงอายุ 0–6 สัปดาห์คือ 29 องศาเซลเซียส

2.2.2) ไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์ ระดับอุณหภูมิที่มีงานวิจัยแนะนำสำหรับการผลิตไก่ไข่มีฐานนิยม (Mode) คือระดับอุณหภูมิ 21-24 องศาเซลเซียส โดยกำหนดสมมุติฐานหลัก (H_0) และสมมติฐานรอง (H_A) คือ

H_0 = ความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 21 22 23 และ 24 องศาเซลเซียสเท่ากับความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่น

H_A = ความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 21 22 23 และ 24 องศาเซลเซียสมากกว่าความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่นแสดงการแจกแจงความถี่ได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แจกแจงความถี่ของผลงานวิจัยไก่รุ่นระยะ 7-18 สัปดาห์

อุณหภูมิ (℃)	ความถี่สังเกต (O_i)	ความถี่ที่คาดหวัง (E_i)	O_i–E_i	$(O_i$-$E_i)^2$
18	3	5.5	-2.5	6.25
19	3	5.5	-2.5	6.25
20	4	5.5	-1.5	2.25
21-24	20	5.5	14..5	210.25
25	3	5.5	-2.5	6.25
26	3	5.5	-2.5	6.25
27	3	5.5	-2.5	6.25
28-32	5	5.5	-0.5	0.25
Σ				244.00
χ^2				44.36
Df				7

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าค่าไคสแควร์คำนวณเท่ากับ 44.36 เมื่อเปิดตารางไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 7 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (alpha=0.05) ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 14.07 แสดงให้เห็นว่าไคสแควร์ที่คำนวณมีค่ามากกว่าไคสแควร์ที่เปิดตาราง (44.36>14.07) จึงไม่ยอมรับ H_0 หมายความว่าความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 21 22 23 และ 24 องศาเซลเซียสมากกว่าความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่น จึงสรุปได้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่ช่วงอายุ 7 – 18 สัปดาห์คือ 21 22 23 และ 24 องศาเซลเซียส

2.2.3) ไก่ไข่ ช่วงอายุ 19 -80 สัปดาห์ ระดับอุณหภูมิที่มีงานวิจัยแนะนำสำหรับการผลิตไก่ไข่มีฐานนิยม (Mode) คือระดับอุณหภูมิ 26 และ 27 องศาเซลเซียส โดยกำหนดสมมติฐานหลัก (H_0)และสมมติฐานรอง (H_A) คือ

H_0 = ความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 26 และ 27 องศาเซลเซียสเท่ากับความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่น

H_A = ความถี่ของจำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 26 และ 27 องศาเซลเซียสมากกว่าความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่น แสดงการแจกแจงความถี่ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แจกแจงความถี่ของผลงานวิจัยไก่ไข่ระยะ19-80สัปดาห์

อุณหภูมิ (℃)	ความถี่สังเกต (O_i)	ความถี่ที่คาดหวัง (E_i)	O_i –E_i	$(O_i$-$E_i)^2$
18-22	7	5.75	1.25	1.56
23-25	6	5.75	0.25	0.06
26-27	6	5.75	0.25	0.06
28-30	4	5.75	-1.75	3.06
Σ				4.75
χ^2				0.82
Df				3

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าค่าไคสแควร์คำนวณเท่ากับ 0.82 เมื่อเปิดตารางไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (alpha=0.05) ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 7.81 แสดงให้เห็นว่าไคสแควร์ที่คำนวณมีค่าน้อยกว่าไคสแควร์ที่เปิดตาราง (0.82<7.81) จึงยอมรับ H_0 หมายความว่าความถี่ของจำนวน

งานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับ 26-27 องศาเซลเซียสเท่ากับความถี่จำนวนงานวิจัยที่แนะนำอุณหภูมิระดับอื่น จึงสรุปได้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่ช่วงอายุ 19–80 สัปดาห์คือ 18-30 องศาเซลเซียส

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าระดับอุณหภูมิเหมาะสมที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็ก ไก่รุ่น และไก่ไข่ แสดงระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่

ช่วง	ระยะช่วงอายุไก่ไข่(สัปดาห์)	อุณหภูมิที่เหมาะสม(℃)
ไก่เล็ก	0-6	29
ไก่รุ่น	7–18	21-24
ไก่ไข่	19-80	18-30

จากตารางที่ 5 จึงสรุปได้ว่าระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์คือ 29 องศาเซลเซียส ระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส และระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ช่วง 19-80 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส

2.3) การยืนยันระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับผู้เชี่ยวชาญมีผลงานด้านการวิจัยด้านสัตว์ปีกและมีหน้าที่รับผิดชอบหลักสูตรที่จัดเรียนการสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต(ต่อเนื่อง) สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์จำนวน 3 คน จากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา และวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสตูล มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1) ไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนมีความคิดเห็นแตกต่างจากผลการวิเคราะห์ที่พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่ช่วงอายุ 0–6 สัปดาห์คือ 29 องศาเซลเซียส โดยเห็นว่าระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่ช่วงอายุ 0–6 สัปดาห์น่าจะสูงกว่า 29 องศาเซลเซียส ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่ออุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไก่เล็ก

คนที่	ความคิดเห็น
1	อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีผลทำให้อุณหภูมิร่างกายของลูกไก่ไข่เปลี่ยนแปลงตามไม่ทัน มีผลด้านอัตราการเลี้ยงรอด เพราะอุณหภูมิไก่เล็กจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายนอก การควบคุมอุณหภูมิเป็นโครงสร้างสิ่งแวดล้อมที่สำคัญสำหรับไก่เล็ก อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไก่เล็กควรอยู่ระหว่าง 28-33 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอัตราการเลี้ยงรอดสูง การใช้ 29 องศาเซลเซียส ก็จะเหมาะสมเพราะใช้พลังงานน้อยกว่า
2	ลูกไก่ที่เพิ่งออกจากไข่ยังไม่สามารถปรับตัวเข้าสู่สภาพแวดล้อมภายนอกได้อุณหภูมิจึงจำเป็นต่อไก่เล็กอย่างมาก ถ้าอากาศหนาวเกินไปไก่จะมาสุมกันทับกันตาย ถ้าร้อนเกินไปไก่จะกระจัดกระจาย การควบคุมอุณหภูมิเป็นโครงสร้างสิ่งแวดล้อมที่สำคัญสำหรับไก่เล็ก อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไก่เล็กควรอยู่ระหว่าง 35-37 องศาเซลเซียส
3	อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโต การกินอาหาร ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปลูกไก่จะมาสุมทับกันมีผลต่ออัตราการเลี้ยงรอด ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปไก่จะกินน้ำมากเกินไป จะมีผลต่อการกินอาหารและส่งผลต่อการเจริญเติบโต การควบคุมอุณหภูมิเป็นโครงสร้างสิ่งแวดล้อมที่สำคัญสำหรับไก่เล็ก ช่วยในการกก และการที่มีอุณหภูมที่เหมาะสมจะช่วยในการเจริญเติบโต อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไก่เล็กควรอยู่ระหว่าง 32-35 องศาเซลเซียส

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่ามีผู้เชี่ยวชาญทุกคนเห็นว่าปัจจัยด้านอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตไก่เล็ก เนื่องจากร่างกายยังไม่สามารถปรับอุณหภูมิร่างกายให้สามารถปรับตัวเข้าสู่สภาพแวดล้อมภายนอกได้ ดังนั้น อุณหภูมิจึงจำเป็นต่อไก่เล็กเป็นอย่างมากและถ้ามีอุณหภูมิที่เหมาะสมจะช่วยในการกินอาหารและน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการเลี้ยงรอด โดยผู้เชียวชาญคนที่ 1 เสนอแนะว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไก่เล็กควรอยู่ระหว่าง 28-33 องศาเซลเซียส ผู้เชียวชาญคนที่ 2 เสนอแนะว่าควรอยู่ระหว่าง 35-37 องศาเซลเซียสและผู้เชียวชาญคนที่ 3 เสนอแนะว่าควรอยู่ระหว่าง 32-35 องศาเซลเซียสจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็กระยะ 0 - 6 สัปดาห์มีค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 32 33 และ 35 องศาเซลเซียส

2.3.2) ไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์ พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนมีความคิดเห็นตรงกับผลการวิเคราะห์ที่พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่ช่วงอายุ 7–18 สัปดาห์คือ 21 22 23 และ24 องศาเซลเซียส ดังรายละเอียดในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่ออุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไก่รุ่น

คนที่	ความคิดเห็น
1	ปัจจัยด้านอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตไก่รุ่นน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ถ้าควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยให้การกินอาหารและน้ำได้อย่างเหมาะสมและมีผลต่อการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมมีผลต่อการเจริญเติบโต ถ้าร้อนเกินไปไก่จะกินน้ำเยอะ ถ้าหนาวเกินไปได้จะกินอาหารน้อยลง ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการให้ผลผลิตไก่รุ่นมากขึ้นอยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียสมีความเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต
2	ปัจจัยด้านอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตไก่รุ่นมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตน้อยลง ถ้าควบคุมให้เหมาะสมจะทำให้ไก่อยู่สบายและการกินอาหารและน้ำได้อย่างเหมาะสมส่งผลต่อการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมมีผลต่อการเจริญเติบโต ถ้าฤดูร้อนไก่จะมีการเจริญเติบโตมากกว่าฤดูหนาว ช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการให้ผลผลิตไก่รุ่นอยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียสมีความเหมาะสม เพราะเป็นอุณหภูมิที่สบายเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและสร้างโครงสร้างร่างกายพร้อมจะผลิตไข่
3	ปัจจัยด้านอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตไก่รุ่นมีความจำเป็นอยู่ อุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้ไก่อยู่ในสภาพอยู่สบาย มีผลต่อการกินอาหารและน้ำ ส่งผลต่อการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมมีผลต่อการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อผลผลิตไก่รุ่นอยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมไม่สูงและต่ำเกินไป

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่ามีผู้เชี่ยวชาญ 2 คน เห็นว่าปัจจัยด้านอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตไก่รุ่นมีผลต่อการเจริญเติบโตน้อยลง ผู้เชี่ยวชาญทุกคนเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมมีผลต่อการเจริญเติบโต ถ้าควบคุมให้เหมาะสมจะส่งผลต่อการกินอาหารและน้ำและส่งผลต่อการเจริญเติบโต ช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการให้ผลผลิตไก่รุ่นควรอยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียสเหมาะสม เพราะเป็นอุณหภูมิที่สบายเหมาะสำหรับการเจริญเติบโต

2.3.3) ไก่ไข่ช่วงอายุ 19-80 สัปดาห์ พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนมีความคิดเห็นตรงกับผลการวิเคราะห์ที่พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่ช่วงอายุ 19-80 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส ดังรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่ออุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไก่ไข่

คนที่	ความคิดเห็น
1	อุณหภูมิมีผลต่อการกินอาหารและน้ำของไก่ไข่ ถ้ากินอาหารน้อยลงทำให้สารอาหารไม่พอจะส่งผลต่อคุณภาพการให้ไข่และแสงมีผลต่อโครงสร้างคุณภาพของเปลือกไข่ ช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการให้ผลการผลิตไก่ไข่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการให้ผลผลิตไข่ควรอยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส
2	อุณหภูมิที่เหมาะสมมีผลต่อการกินอาหารและน้ำของไก่ไข่ส่งผลต่อการให้ผลผลิต ถ้าอุณหภูมิที่เหมาะสมจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของไก่ไข่ แต่ในช่วงอายุนี้แสงเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการให้ผลผลิต ช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการให้ผลผลิตไก่ไข่ที่มีความเหมาะสมและสามารถปรับตัวได้สำหรับการให้ผลผลิตควรอยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส
3	การควบคุมอุณหภูมิมีผลต่อการกินอาหารของไก่ไข่ส่งผลต่อการให้ผลผลิตไข่และสารอาหารยังเป็นส่วนสำคัญสำหรับคุณภาพของไข่ ช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการให้ผลผลิตไก่ไข่ควรอยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส ไม่ควรสูงหรือต่ำไปกว่านี้ถือมีความเหมาะสม

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่ามีผู้เชี่ยวชาญทุกคนเห็นว่าปัจจัยด้านอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตไก่ไข่ การควบคุมอุณหภูมิมีผลต่อการกินอาหารและน้ำส่งผลต่อการเจริญเติบโต ผู้เชี่ยวชาญ 2 คนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ในช่วงระยะไก่ไข่ที่เริ่มให้ผลผลิตไข่ แสงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการสร้างคุณภาพของเปลือกไข่ ผู้เชี่ยวชาญทุกคนเห็นว่าช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการให้ผลผลิตไก่ไข่ควรอยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส

ดังนั้นจากการยืนยันระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ผู้เชี่ยวชาญจึงสามารถสรุปได้ว่าระดับอุณหภูมิเหมาะสมที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็ก ไก่รุ่น และไก่ไข่อยู่ระหว่าง 21- 35 องศาเซลเซียส แสดงตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่

ช่วง	ระยะช่วงอายุไก่ไข่ (สัปดาห์)	อุณหภูมิที่เหมาะสม (℃)
ไก่เล็ก	0-6	32 33 และ 35
ไก่รุ่น	7 – 18	21-24
ไก่ไข่	19 – 80	18-30

จากตารางที่ 9 จึงสรุปได้ว่าระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ ด้วยการประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานคือ ไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์คือ 32 33 และ 35 องศาเซลเซียส ระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส และระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ช่วง 19-80 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาระยะของไก่ไข่และระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ตามการเปลี่ยนแปลงสรีระวิทยาของไก่พบว่าแบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ ไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ เป็นระยะที่มีความสำคัญที่สุดไก่ระยะนี้จะอ่อนแอ ไม่แข็งแรง การจัดการระยะนี้มีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของไก่อัตราการเลี้ยงรอด ไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์ การจัดการระยะนี้จะเน้นเรื่องความสม่ำเสมอในฝูงไก่ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของอาหาร การควบคุมอาหาร การควบคุมน้ำหนักตัวไก่ และไก่ไข่ช่วงอายุ 19 -80 สัปดาห์ หรือ ปลด เป็นระยะที่เริ่มทำ

การให้ไข่ ความถี่ในการให้ผลผลิตไข่ ขนาดของไข่ ขนาดของตัวไก่ ซึ่งอัตราการให้ไข่สูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับ พันธุ์ไก่ การจัดการเลี้ยงดู อาหาร และสุขภาพของไก่

ผลการประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานในการวิเคราะห์อุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับอุณหภูมิเหมาะสมที่มีงานวิจัยแนะนำมากที่สุดต่อการผลิตไก่ไข่ โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและนำความถี่ของระดับอุณหภูมิที่งานวิจัยต่างๆแนะนำมาทดสอบความแตกต่างของความถี่ด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์เพื่อเป็นการลดอคติของผู้วิจัย ในการเลือกระดับอุณหภูมิพบว่าระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์คือ 29 องศาเซลเซียส อุณหภูมิมีผลต่อการผลิตไก่เล็กเริ่มจากอุณหภูมิที่สูงและค่อยลดลงตามช่วงอายุที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากกลไกการปรับอุณหภูมิภายในของลูกไก่ยังไม่สมบูรณ์ อุณหภูมิของร่างกายผันแปรตามอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม ระบบภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอเปลี่ยนปัจจัยภายนอกให้กลายเป็นภัยคุกคาม เมื่ออุณหภูมิภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงมากส่งผลไม่ดีต่อลูกไก่ทำให้ปรับตัวไม่ทันจะทำให้ตายได้ ลูกไก่ในช่วง 1 – 2 สัปดาห์แรกไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ได้ จึงต้องเพิ่มความอบอุ่นให้กับลูกไก่เพื่อให้ลูกไก่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ [5] ระยะกกเป็นระยะที่มีความสำคัญที่สุดในกระบวนการเลี้ยงไก่เพราะว่ามีการพัฒนาของระบบสรีรวิทยา ระบบทางเดินอาหารและระบบภูมิคุ้มกัน การควบคุมอุณหภูมิกกให้เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญเนื่องจากลูกไก่ในระยะ 3 วันแรกไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของร่างกายได้ โดยระยะเวลา 4 -5 วันหลังลูกไก่จะสามารถควบคุมอุณหภูมิของร่างกายได้ดีขึ้น ระยะกกในช่วงสัปดาห์แรกลูกไก่จะมีการเปลี่ยนแปลงมากทั้งการเจริญเติบโตและระบบทางเดินอาหาร เนื่องจากมีการย่อยของโภชนะดีขึ้น การกินอาหารจะไปกระตุ้นการทำงานทั้งของระบบทางเดินอาหารและระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้ระบบทางเดินอาหารยังมีบทบาทสำคัญในการกำหนดพัฒนาการของอวัยวะต่างๆของลูกไก่ [6] ระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าในช่วงดังกล่าวไก่รุ่นจะกินน้ำมากขึ้น ประสิทธิภาพในการกินอาหารลดลง ทำให้น้ำหนักและการเจริญเติบโตไก่รุ่นในช่วงสมบูรณ์พันธุ์ช้ากว่ามาตรฐาน ไก่ที่มีน้ำหนักตัวสูงกว่าจะมีแนวโน้มให้ผลผลิตไข่ที่มากกว่าและจะมีความยืดหยุ่นในการปรับขนาดฟองไข่มากกว่า [4] ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดต่ำลง เพราะอาหารที่กินต้องนำไปสร้างความอบอุ่นแก่ร่างกายและจะกระตุ้นให้ไก่กินอาหารเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความต้องการก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้นด้วย การเพิ่มความต้องการก๊าซออกซิเจนและการเพิ่มขบวนการเมตาบอลิซึมจากอาหารที่กินเข้าไปเพื่อรักษาอุณหภูมิร่างกายให้อบอุ่นส่งผลให้หัวใจและปอดทำงานหนักขึ้นมีโอกาสเกิดโรคท้องมานมากขึ้น [7] และระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ช่วง 19-80 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส ไก่ไข่เมื่อเข้าสู่ระยะเวลาที่เจริญเติบโตมีการเปลี่ยนแปลงทางเมทาบอลิซึม (Metabolism) ฮอร์โมนและของเสียจากการเมตาบอลิซึม ลูกไก่มีเม็ดเลือดแดง 2.5-3.5 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร ส่วนในไก่ที่โตเต็มวัยมีเม็ดเลือดแดงประมาณ 500,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร [8] การเปลี่ยนแปลงนี้สามารถมีผลต่อความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากสามารถเผาผลาญพลังงานและสารอาหารในร่างกายได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้ไก่ไข่ปรับตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมหรืออุณหภูมิในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างได้อย่างเหมาะสม [9]

ผลการยืนยันระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญที่มีผลงานด้านการวิจัยด้านสัตว์ปีกและมีหน้าที่รับผิดชอบหลักสูตรที่จัดเรียนการสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต(ต่อเนื่อง) สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ เกี่ยวกับระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ช่วงต่างๆ พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยว่าอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่รุ่นช่วงอายุ 7-18 สัปดาห์คืออยู่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่ไข่ช่วง 19-80 สัปดาห์อยู่ระหว่าง 18-30 องศาเซลเซียส

ซึ่งสอดคล้องกันกับวิธีวิเคราะห์อภิมาน ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นแตกต่างว่าอุณหภูมิที่มีผลต่อการผลิตไก่เล็กช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์คือสูงกว่า 29 องศาเซลเซียส ไก่เล็กร่างกายยังไม่สามารถปรับอุณหภูมิร่างกายให้สามารถปรับตัวเข้าสู่สภาพแวดล้อมภายนอกได้ ดังนั้นอุณหภูมิที่สูงจึงมีความเหมาะสมกับไข่เล็กในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

กล่าวได้ว่าการประยุกต์วิธีวิเคราะห์อภิมานเป็นเครื่องมือการวิเคราะห์งานวิจัยที่ใช้วิธีการทางสถิติมาสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณหลายๆเรื่องที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบช่วยให้ได้มาซึ่งข้อสรุปความรู้จากงานวิจัยโดยไม่ได้ตัดสินคุณค่าของงานวิจัยก่อนนำมาวิเคราะห์ เพราะเชื่อว่าแม้งานวิจัยจะไม่มีความสมบูรณ์ในบางอย่างแต่อาจมีคุณค่าต่อข้อค้นพบในการวิเคราะห์อภิมาน [10, 11] ผลการวิเคราะห์อภิมานช่วยลดความลำเอียงของข้อค้นพบและเป็นประโยชน์ต่อการสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ เพราะการวิเคราะห์อภิมานเป็นวิธีการที่มีระบบซึ่งจะช่วยชี้ให้เห็นช่องว่างหรือส่วนที่ขาดหายไปในแง่มุมต่างๆของปรากฏการณ์ที่ศึกษา ซึ่งจะช่วยชี้ให้เห็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยต่อไปได้ชัดเจนขึ้น [12] ถึงแม้ว่าการวิเคราะห์อภิมานจะมีประโยชน์ในการรวบรวมผลที่ได้จากงานวิจัยหลายๆเรื่องเข้าด้วยกันนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องแม่นยำและน่าเชื่อถือ แต่การวิเคราะห์อภิมานก็มีข้อจำกัดที่เกิดจากการรวบรวมงานวิจัยที่มีวิธีวิทยาการวิจัยที่คุณภาพต่ำรวมเข้าด้วยกัน ส่งผลให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้องหรือลำเอียงได้ วิธีหลีกเลี่ยงปัญหานี้คือการกำหนดเกณฑ์การคัดเข้าคัดออกในการคัดเลือกงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ที่ชัดเจน [13, 14] การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ ค้นพบข้อสรุปที่เป็นองค์ความรู้ใหม่สำหรับระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไก่ไข่ในแต่ระยะการเติบโตเพื่อเป็นประโยชน์อย่างคุ้มค่ากับการลงทุนของเกษตรกรไทย

References

[1] National Statistical Office. (2021). *The summary of the labor force survey for December 2020.* Available from https://www.nso.go.th. Accessed date: 1 October 2023. (in Thai)

[2] Office of Agricultural Economics. (2020). *Agricultural economic conditions in 2020 and outlook for 2021.* Available from https://www.oae.go.th. Accessed date: 1 October 2023. (in Thai)

[3] Kasikornbank. (2021). *Smart agriculture: The agriculture driven by innovation (January 2021).* Available from https://katalyst.kasikornbank.com. Accessed date: 1 October 2023. (in Thai)

[4] Hy-Line International. (2019). *Hy-Line Brown commercial management guide*. Iowa: Hy-Line.

[5] Nitsan, Z., et al. (1995). Intubation of weight-selected chicks with soybean oil or residual yolk: Effect on early growth and development. *Poultry Science,* 74(6), 925-936.

[6] Siripachornwet, K. (2016). *Factors affecting chick mortality rate during brooding and growth performance of broilers* (Undergraduate seminar, Prince of Songkla University). (in Thai)

[7] Bell, D. D., & Weaver, W. W. (2002). *Commercial chicken meat and egg production.* 5th ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

[8] Tharachai, P. (2017). *Poultry farm management*. Chiang Mai: Maejo University. (in Thai)

[9] Nawab, A., et al. (2018). Heat stress in poultry production: Mitigation strategies to overcome the future challenges facing the global poultry industry. *Journal of Thermal Biology*, 78, 131-139.

[10] Glass, G.V., et al. (1981). *Meta-Analysisin Social Research.* London: Sage Publications.

[11] Pulsuwan, S. (1996). *Meta-analysis: Constructing knowledge from research*. Bangkok: Srinakharinwirot University. (in Thai)

[12] Wiratchai, N. (1999). *Meta-analysis*. Bangkok: Nichin Advertising Group. (in Thai)

[13] Shelby, L. B., & Vaske, J. J. (2008). Understanding meta-analysis: A review of the methodological literature. *Leisure Sciences,* 30, 96-110.

[14] Borenstein, M., et al. (2009). *Introduction to meta-analysis*. West Sussex: Wiley.