ผลของชนิดแหล่งกำเนิดแสงต่อสมรรถนะการผลิตของไก่ไข่

นาย ธวัช สุภาสาย

สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของชนิดแหล่งกำเนิดแสงต่อสมรรถนะการผลิตของไก่ไข่ โดยทำการทดลองในไก่ไข่ช่วงอายุ 20 ถึง 70 สัปดาห์ ใช้แสงจากหลอด Fluorescent Lamp (FL)เพื่อเปรียบเทียบกับแสงจากหลอด light-emitting diode (LED) เมื่อทำการทดลองพบว่าผลของแสงไดโอดเปล่งแสง LED และแสง FL ต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ในอายุ 27 สัปดาห์ ความกว้างของไข่ขาวและน้ำหนักไข่ขาวภายใต้แสงของหลอดไฟ LED สูงกว่าหลอดไฟ FL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่ 40 สัปดาห์พบเพียงความหนาของเปลือกไข่ที่สูงขึ้นในแสงของ LED เมื่อเทียบกับแสงของ FL ($P<0.05$) และยังพบว่าประสิทธิภาพการผลิตไข่ในช่วงอายุ 20 ถึง 70 สัปดาห์ น้ำหนักไข่ การผลิตไข่ไก่ต่อวัน การใช้อาหาร การเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่และการตายสะสมคล้ายคลึงกันระหว่างแสง FL และแสง LED ทั้งนี้หากเปรียบเทียบด้านคุณสมบัติของหลอดไฟพบว่าหลอดไฟ LED มีต้นทุนค่าไฟที่ต่ำและอายุการใช้งานยังยาวนานกว่าหลอดไฟ FL สรุปได้ว่าชนิดของแหล่งกำเนิดแสงจากหลอด LED เป็นอีกทางเลือกที่เหมาะสมต่อสมรรถนะการผลิตอุตสาหกรรมไก่ไข่

คำสาคัญ : Fluorescent Lamp , light-emitting diode , สมรรถนะการผลิต ,ไก่ไข่

บทนำ

แสงถือได้ว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อไก่ไข่ เนื่องจากแสงมีผลโดยตรงต่อการผลิตของไก่ไข่ แสงสว่างที่ไก่ไข่ควรได้รับอยู่ที่ 16 ชั่วโมง เพื่อให้ไก่ได้มีการผลิตไข่ได้ดีขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตของการวางไข่ในแม่ไก่ จากการทดลองได้ทำการทดลองใช้หลอดไฟ Fluorescent Lamp (FL) เปรียบเทียบกับหลอดไฟ Light Emitting Diode (LED) เพื่อดูความแตกต่างและสมรรถนะการผลิตของไก่ไข่

ปัจจุบันหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (FL) ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงเรือนสัตว์ปีกในสหรัฐอเมริกา เนื่องจากเป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพแสงและอายุการใช้งานมากกว่าเมื่อเทียบกับหลอดไส้ อย่างไรก็ตาม หลอดไฟ FL ให้ความสว่างลดลงอยู่ตลอดเวลา เช่น หลอดไฟลูเมน ปัญหาเหล่านี้ทำให้ยากที่จะรักษาความเข้มของแสงสม่ำเสมอและตลอดรอบการผลิต นอกจากนี้เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งหลอดไฟไดโอดเปล่งแสง LED ไดโอดเปล่งแสงมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานดีกว่าหลอด FL ด้วยคุณสมบัติการทำงานที่ไม่มีการเผาไส้หลอด จึงไม่เกิดความร้อน แสงสว่างเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนภายในสารกึ่ง พลังงานเปลี่ยนเป็นแสงสว่างได้ อายุการใช้งานของหลอด LED คือ 50,000 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ที่มีอายุการใช้งานเฉลี่ยเพียง 8,000 ชั่วโมงเท่านั้น (ชิดชนก ประสพสุข และคณะ, 2555) ทั้งยังปรับหรี่แสงได้ง่ายกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์และที่สำคัญปราศจากปรอทและสารกลุ่มฮาโลเจนที่เป็นพิษ ข้อดีเหล่านี้กระตุ้นความสนใจของการใช้ไฟ LED ในสัตว์ปีกเชิงพาณิชย์ การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของไข่ไก่ภายใต้หลอดไฟ LED และ FL ในระบบโรงเรือนเชิงพาณิชย์

ลักษณะและคุณสมบัติของหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL)

FL ย่อมาจาก fluorescent Lamp เป็นหลอดแก้วทรงกระบอก หรือแบบกลม ด้านในหลอดเคลือบด้วยสารเรืองแสง ก๊าซที่บรรจุอยู่ภายในหลอดจะแตกตัวเป็น ไอออนเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปกระทบก๊าซจะเกิดรังสีอัลตร้าไวโอเลตที่ทำให้หลอดสว่างขึ้นใช้งานร่วมกับบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ให้แสงสว่างนวลตาเหมาะกับการทำงาน สามารถให้สีของแสงได้หลายแบบ เช่น สี warm white ให้แสง สีขาวอมเหลืองนวลทำให้รู้สึกอบอุ่น สี cool white ให้แสงสีขาวอมฟ้าให้ความรู้สึกเย็นสบายตาแต่จะทำให้สีของวัตถุเพี้ยนไปและสี day light ให้แสงใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติ ทำให้มองเห็นสีของวัตถุใกล้เคียงกับสีจริงให้แสงสว่างมากขึ้น 4 เท่า มีอายุการใช้งานยาวนานกว่าถึง 8 เท่า (6,000 ถึง มากกว่า 20,000 ชั่วโมง) และใช้พลังงานเพียง 20% เมื่อเทียบกับหลอดไส้ (พรรณชลัท สุริโยธิน, 2548)

ลักษณะและคุณสมบัติของไดโอดเปล่งแสง (LED)

LED ย่อมาจาก light-emitting diode (ไดโอดเปล่งแสง) ซึ่งสามารถเปล่งแสงออกมาได้แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกันซึ่งต่างกับแสงธรรมดาที่ตาคนมองเห็น โดยหลอด LED สามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างก็ยังดีกว่าหลอดไฟขนาดเล็กทั่วๆไป การทำงานของ LED ในตัวชิปของ LED ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำขั้วประจุบวกชนิด P (Positivelychanged material) ที่อยู่ห่างจากสารกึ่งตัวนำขั้วประจุลบชนิด N (Negatively changed material) เล็กน้อย จุดนี้เรียกว่ารอยต่อ (junction) เมื่อปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านหลอด LED ตัวนำแอโนดจะไปดันขั้วประจุบวก และตัวนาแคโทดไปดันขั้วประจุลบให้มาชนกัน เมื่อประจุบวกและประจุลบมาชนกันที่รอยต่อของสารกึ่งตัวนำทั้งสองชนิดก็จะจับตัวกันและคายพลังงานออกมาในรูปของแสงสว่างของสีจากหลอด LED ขนาดของความยาวคลื่นของแสงจากหลอด LED เปล่งแสงออกมา LED มีประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างดีกว่าหลอดไฟธรรมดาทั่วๆไป ตัวหลอด LED เองเมื่อทำให้เกิดแสงขึ้นจะกินกระแสน้อยมากประมาณ 1-20 มิลลิแอมแปร์ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ประมาณ 50,000 – 100,000 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับคุณภาพของแอลอีดี วงจรขับกระแส สภาพภูมิอากาศ ความชื้นและอุณหภูมิซึ่งก็มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าหลอดที่ให้แสงสว่างชนิดอื่นๆมาก ไม่มีรังสีอินฟาเลต รังสีอัลตราไวโอเลต ซึ่งเป็นอันตรายต่อผิวหนังทนทานต่อสภาวะอากาศทนทานต่อการสั่นสะเทือน(วิกิพีเดีย, 2557) ไดโอดเปล่งแสง LED เพิ่งได้นำเข้ามาสู่ตลาดและการค้าสัตว์ปีกเกษตรกรมีการให้ความสนใจที่เพิ่มขึ้นในขณะที่หลอดไฟเหล่านี้ลดการใช้พลังงานและลดค่าใช้จ่ายการเลี้ยงไก่ไข่ได้อย่างดี (Rozenboim et al., 1998)

ตารางเปรียบเทียบระหว่างหลอดไป LED กับหลอดไฟ FL

	LED (8w)	FL (14w)
อายุการใช้งาน (ชั่วโมง/หลอด)	60,000	15,000
หน่วยไฟฟ้าต่อ 60,000hr (Kw-h)*	420	660
ค่าไฟ 1 หลอด (บาท/เดือน)	14.6	25.5
ค่าไฟทั้งหมดที่ใช้ (บาท//เดือน) **	6,219.6	10,863

หลักการคำนวณค่าไฟ

LED (8w)

1.การใช้กำลังไฟฟ้า

8 w x 16 ชั่วโมง = 128 w/hr

ดังนั้น 1 เดือนจะใช้กำลังไฟฟ้า 128*30 = 3840 w/hr

2.ค่าไฟต่อหน่วย

หน่วย คือ กิโลวัตต์ (kW) หรือ 1,000 w

ดังนั้น 3840 w/hr / 1000 = 3.84 หน่วย

เมื่อคำนวณค่าไฟฟ้าสำหรับการเปิดหลอด LED (8w) 1 หลอด 16 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 เดือน จะเท่ากับ

3.84 หน่วย * 3.80 บาทต่อหน่วย = **14.6 บาท/เดือน**

ถ้าใช้ 426 หลอด จะเท่ากับ

426*14.6 = **6219.6 บาท/เดือน**

FL (14w)

1.การใช้กำลังไฟฟ้า

14 w x 16 ชั่วโมง = 224 w/hr

ดังนั้น 1 เดือนจะใช้กำลังไฟฟ้า 224*30 = 6720 w/hr

2.ค่าไฟต่อหน่วย

หน่วย คือ กิโลวัตต์ (kW) หรือ 1,000 w

ดังนั้น 6720 w/hr / 1000 = 6.72 หน่วย

เมื่อคำนวณค่าไฟฟ้าสำหรับการเปิดหลอด FL (14w) 1 หลอด 16 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 เดือน จะเท่ากับ

6.72 หน่วย * 3.80 บาทต่อหน่วย = **25.5 บาท/เดือน**

ถ้าใช้ 426 หลอด จะเท่ากับ

426*25.5 = **10,863 บาท/เดือน**

ที่มา: ดัดแปลงจาก KLC Bright (2016)

การใช้แสงในการเลี้ยงไก่ไข่

Long et.al.(2014) ได้ทดลองผลของแสงไดโอดเปล่งแสง (LED) และแสงจากหลอด (FL) ต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ได้สรุปประสิทธิภาพการผลิตไข่ว่าในช่วงอายุ 27 ถึง 44 สัปดาห์ น้ำหนักไข่ การผลิตไข่ไก่ต่อวัน อัตราการไข่ การใช้อาหารและการตายสะสมระหว่างแสง FL และแสง LED ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P<0.05$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 **การเปรียบเทียบสมรรถนะการผลิตของไก่ไข่ในโรงเรือนไดโอดเปล่งแสง (** LED **) และแสงจากหลอด (** FL **)**

ลักษณะการผลิต	LED	FL	Reference[1]
น้ำหนักไข่ (g)	60.7 ± 4.8	60.7 ± 4.6	58.4 ± 5.6
อัตราการไข่ (%)	86.7 ± 18.0	88.6 ± 16.2	90.0 ± 11.6
การกินอาหาร [g /(hen-day)]	111 ± 10	111 ± 9	108 ± 6
การเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ (kg feed/(kg egg))	2.09 ± 0.03	2.04 ± 0.02	2.14
อัตราการตายรายสัปดาห์ (%)	0.14 ± 0.05	0.14 ± 0.06	—
อัตราการตายสะสม (%)	3.51 ± 0.16	3.68 ± 0.74	2.10

[1] ข้อมูลอ้างอิงมาตรฐานไก่ไข่จากไก่ Dekalb สีขาวในระบบที่อยู่อาศัยกรง (Hendrix Genetics Company, Dec. 2011).

ที่มา: ดัดแปลงจาก Long et.al.(2014)

สอดคล้องกับการทดลองของ Long et.al.(2016) สรุปประสิทธิภาพการผลิตไข่ในช่วงอายุ 20 ถึง 70 สัปดาห์ ว่า น้ำหนักไข่ การผลิตไข่ไก่ต่อวัน อัตราการไข่ การใช้อาหาร การเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่และการตายสะสมระหว่างแสง FL และแสง LED ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P<0.05$) **(ตารางที่ 2)**

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบสมรรถนะการผลิตของไก่ไข่ในโรงเรือนไดโอดเปล่งแสง (LED) และแสง (FL) ในช่วงอายุ 20 ถึง 70 สัปดาห์

ลักษณะการผลิต	LED	FL	Reference[1]
น้ำหนักไข่ (g)	62.1 ± 3.7	62.2 ± 3.6	61.7 ± 5.1
อัตราการไข่ (%)	89.3 ± 13.0	90.9 ± 11.6	89.1 ± 8.3
การกินอาหาร [g /(hen-day)]	113 ± 8	112 ± 7	110 ± 5
การเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ (kg feed/(kg egg)	2.03 ± 0.01	1.97 ± 0.00	2.00
อัตราการตายรายสัปดาห์ (%)	0.13 ± 0.05	0.13 ± 0.05	—
อัตราการตายสะสม (%)	6.51 ± 0.11	6.68 ± 0.66	4.20

[1] ข้อมูลอ้างอิงมาตรฐานไก่ไข่จากไก่ Dekalb สีขาวในระบบที่อยู่อาศัยกรง (Hendrix Genetics Company, Dec. 2011).

ที่มา: ดัดแปลงจาก Long et.al.(2016)

ในขณะที่รายงานของ Zhao et.al.(2015) ได้ทดลองผลของแสงไดโอดเปล่งแสง (LED) และแสง (FL) ต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ผลปรากฏว่าเห็นผลกระทบของแสงต่อคุณภาพไข่ที่อายุ 27, 40 และ 60 สัปดาห์ ในอายุ 27 สัปดาห์ ความกว้างของไข่ขาวและน้ำหนักไข่ขาวภายใต้แสงของหลอดไฟ LED สูงกว่าไข่ขาวที่อยู่ภายใต้แสงของหลอดไฟ FL ($P < 0.05$) ที่อายุ 40 สัปดาห์ พบเฉพาะความหนาของเปลือกไข่ภายใต้แสงของ LED จะสูงกว่าของแสง FL ($P<0.05$) อายุ 60 สัปดาห์ น้ำหนักไข่ภายใต้แสงของ FL จะสูงกว่าแสงของ LED เล็กน้อย ($P < 0.05$) ดัง **(ตารางที่ 3)** โดยรวมหลอดไฟ LED ไม่มีอิทธิพลต่อคุณภาพไข่ไก่เมื่อเทียบกับไฟ FL

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบสมรรถนะการผลิตของไก่ไข่ในโรงเรือนไดโอดเปล่งแสง (LED) และแสง (FL)

	27 wk of age		40 wk of age		60 wk of age	
	LED houses	FL houses	LED houses	FL houses	LED houses	FL houses
น้ำหนักไข่ (g)	60.0 ± 0.26[a]	58.7 ± 1.50[b]	62.6 ± 0.28	63.5 ± 0.28	63.1 ± 0.28[b]	63.9 ± 0.30[a]
ความกว้างไข่ขาว (mm)	8.8 ± 0.05[a]	8.5 ± 0.07[b]	8.5 ± 0.06	8.6 ± 0.06	8.0 ± 0.07	8.0 ± 0.07
สีไข่แดง	4.9 ± 0.05	4.9 ± 0.07	5.6 ± 0.05	5.6 ± 0.04	5.7 ± 0.05	5.7 ± 0.04
ค่า Haugh unit	93.5 ± 0.26	92.2 ± 0.26	91.6 ± 0.35	91.8 ± 0.30	88.6 ± 0.42	88.3 ± 0.39
ความแข็งของเปลือก (N)	47.6 ± 0.45	47.7 ± 0.68	45.4 ± 0.46	44.0 ± 0.46	39.2 ± 0.58	39.8 ± 0.50
ความหนาเปลือกไข่(mm)	0.37 ± 0.00	0.37 ± 0.00	0.37 ± 0.00[a]	0.36 ± 0.00[b]	0.35 ± 0.00	0.35 ± 0.00
น้ำหนักไข่แดง (g)	13.5 ± 0.06	13.1 ± 0.06	16.0 ± 0.08	16.0 ± 0.08	16.6 ± 0.09	16.9 ± 0.09
น้ำหนักไข่ขาว (g)	36.5 ± 0.21[a]	35.5 ± 0.24[b]	36.3 ± 0.20	36.8 ± 0.21	35.7 ± 0.21	36.2 ± 0.23
เปอร์เซ็นต์ไข่แดง (%)	22.5 ± 0.10	22.4 ± 0.12	25.6 ± 0.11	25.2 ± 0.12	26.2 ± 0.17	26.5 ± 0.11

ค่าเฉลี่ย ± SE สำหรับแต่ละประเภทแสงแถวในแนวนอนที่มีอักษรแตกต่างกันหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ ($P < 0.05$)

ที่มา: ดัดแปลงจาก Zhao et.al.(2015)

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในรายงานผลวิจัยของ Long et.al.(2014) และ Long et.al.(2016) ได้ทดลองผลของแสงไดโอดเปล่งแสง (LED) และแสง (FL) ต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ซึ่งผลทดลองไปในทางที่สอดคล้องกันว่า ประสิทธิภาพการผลิตไข่ในช่วงอายุ 20 ถึง 70 สัปดาห์ น้ำหนักไข่ การผลิตไข่ไก่ต่อวัน การใช้อาหาร การเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่และการตายสะสม คล้ายคลึงกันระหว่างแสง FL และแสง LED และรายงานของ Zhao et.al.(2015) ยังพบว่าในอายุ 27 สัปดาห์ ความกว้างของไข่ขาวและน้ำหนักไข่ขาวภายใต้แสงของหลอดไฟ LED สูงกว่าไข่ขาวที่อยู่ภายใต้แสงของหลอดไฟ FL ที่ 40 สัปดาห์พบเพียงความหนาของเปลือกไข่ที่สูงขึ้นในแสงของ LED เมื่อเทียบกับแสงของ FL ทั้งนี้ปัจจัยที่มีผลต่อความแปรปรวนของข้อมูลอาจมาจาก แหล่งกำเนิดแสง วิธีการวัดแสง ความเข้มแสง ชนิด พันธุ์ เพศ และอายุของไก่ที่นำมาทดลองด้วย

สรุป

ในการเลี้ยงไก่ไข่ในเชิงพาณิชย์เมื่อเปรียบเทียบหลอดไฟ FL และ LED ให้น้ำหนักไข่ที่ดี, สีเปลือกไข่ , น้ำหนักไข่แดง ,น้ำหนักไข่ขาวและความแข็งแรงของเปลือกดีขึ้นมีความคล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ยังพบว่าชนิดของแสงไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณการกินอาหาร การเปลี่ยนปาหารเป็นผลผลิตไข่และการตายสะสมไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้หากเปรียบเทียบด้านคุณสมบัติของหลอดไฟพบว่าหลอดไฟ LED มีค่าไฟที่ต่ำและอายุการใช้งานยังยาวนานกว่าหลอดไฟ FL สรุปได้ว่าชนิดของแหล่งกำเนิดแสงจากหลอด LED เหมาะสมต่อสมรรถนะการผลิตอุตสาหกรรมไก่ไข่ในระบบโรงเรือนเชิงพาณิชย์

เอกสารอ้างอิง

พรรณชลัท สุริโยธิน. 2548.วัสดุและการก่อสร้าง **: หลอดไฟฟ้า**. พิมพ์ครั้งที่ 2 .กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/หลอดฟลูออเรสเซนต์
สืบค้นเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2560

Y. Zhaoet.al.(2014).**Comparative Evaluation of Lightemitting Diode (LED) vs.Fluorescent (FL) Lightingin Commercial Aviary Hen Houses**. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา:http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1379&context=abe_eng_conf
สืบค้นเมื่อวันที่ 23 มกราคม 2560

H. Long et.al.(2015). **Effect of light emitting diode (LED) vs. fluorescent (FL) lighting on laying hens in aviary hen houses: Part 2 – Egg quality, shelf-life and lipid composition**. Poultry Science.95(1).หน้า 115-124.[ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา: http://ps.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.3382/ps/pev306
สืบค้นเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2560

H. Long et.al.2016. **Effect of light-emitting diode *vs.* fluorescent lighting on laying hens in aviary hen houses: Part 1 – Operational characteristics of lights and production traits of hens**.Poult Sci (2016) 95 (1): 1-11.[ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา: https://doi.org/10.3382/ps/pev121
สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2560

KLC Bright .2016.**หลอดไดโอดเปล่งแสงเปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์**
แหล่งที่มา: http://www.klcbright.com/ledlampcompareothers.php
สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2560