

# ผลของช่วงแสงต่อการเจริญเติบโตและอัตราส่วนเพศของไหมอีรี

## *Samia ricini* (Donovan) (Lepidoptera: Saturniidae)

### The effect of photoperiod on growth and sex ratio of Eri silkworm, *Samia ricini* (Donovan) (Lepidoptera: Saturniidae)

ระชา ฤกษ์สุภมงคล<sup>1</sup> และ รุ่งทิพย์ มาศเมธาธิพย์<sup>1\*</sup>

Racha Roeksupphamongkhon<sup>1</sup> and Rongthip Masmethathip<sup>1\*</sup>

**บทคัดย่อ:** ช่วงแสงเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของแมลง ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของช่วงแสงต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราส่วนเพศของไหมอีรี ทำการทดลองด้วยการเลี้ยงหนอนไหมอีรีวัยที่หนึ่งจนถึงระยะดักแด้ โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 กรรมวิธี คือ ให้แสงสว่างเป็นเวลา 0 (ไม่ให้แสงสว่าง), 6, 12 ชั่วโมง/วัน และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ ในสภาพอุณหภูมิห้องเฉลี่ย  $28.3 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $75 \pm 2\%$  ผลการทดลองพบว่า การเลี้ยงไหมอีรีโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง/วัน มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของหนอนจนถึงวัยห่า น้ำหนักรังไหมสด น้ำหนักดักแด้ น้ำหนักเปลือกรัง และเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดจนถึงตัวเต็มวัยสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.11%, 78.00%, 36.09 กรัม, 32.04 กรัม, 3.81 กรัม และ 64.44% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) กับการเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 0, 12 ชั่วโมง/วัน และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ และพบว่า การเลี้ยงไหมอีรีโดยไม่ให้แสงสว่างตลอดทั้งวัน (0 ชั่วโมง) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เปลือกรังเท่ากับ 10.71% ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) กับการเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6, 12 ชั่วโมง/วัน และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ การเลี้ยงไหมอีรีโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง/วัน มีอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียเท่ากับ 0.90 : 1 ตัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับการเลี้ยงไหมอีรีโดยไม่ให้แสงสว่างตลอดทั้งวัน

**คำสำคัญ:** ไหมอีรี, ช่วงแสง, อัตราส่วนเพศ, การเจริญเติบโต, ผลผลิต

**ABSTRACT:** Photoperiod is the physical factor that is important for the living of insects. The aim of this study was the effect of photoperiod on growth, production and sex ratio of Eri silkworm. The experiment was done by reared 1<sup>st</sup> instar larval stage of Eri silkworm until the pupal stage. The experiment was divided into 4 treatments were an illumination 0 hour (no lighting all day), illumination for 6 hours, 12 hours per day and reared by natural lighting at the average temperature  $28.3 \pm 2$  °C and  $75 \pm 2$  % RH. The results were found that the illumination for 6 hours per day has the highest percentage of hatching, highest percentage of survival to the 5<sup>th</sup> instar larva, highest weight of fresh cocoon, pupa, cocoon shell and highest percentage of survival to the adult by an average of 95.11%, 78.00%, 36.09 g, 32.04 g, 3.81 g and 64.44%, respectively. And it was no significant difference ( $P > 0.05$ ) with reared by illumination 0, 12 hours per day or reared by natural lighting. The Eri silkworm reared by non-illumination all day (0 hour lighting) was found that the weight of cocoons shell has the average of 10.71%, which was no significant difference ( $P > 0.05$ ) with reared by illumination 6, 12 hours per day or reared by natural lighting as well. The Eri silkworm reared by illumination 6 hours per day had sex ratio male : female 0.90 : 1 had statistically significantly difference ( $P < 0.05$ ) with reared by non-illumination all day.

**Keywords:** Eri silkworm, Photoperiod, Sex ratio, Growth, Product

<sup>1</sup> ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140

Department of Entomology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

\* Corresponding author: fagrtrm@ku.ac.th

## บทนำ

ไหมอิตาลี Eri silkworm: *Samia ricini* (Donovan) (Lepidoptera: Saturniidae) มีวงจรชีวิตประมาณ 45-60 วัน ประกอบด้วย ระยะไข่ ระยะหนอน (มี 5 วัย) ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย ไหมอิตาลีสามารถเลี้ยงได้ตลอดปี ประมาณ 4-5 รุ่น/ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในแต่ละพื้นที่ สามารถเลี้ยงได้ทั้งในที่สูงและที่ราบที่อุณหภูมิตั้งแต่ 25-45 องศาเซลเซียส (Sarkar, 1988) ไหมป่า (wild silkworm or non-mulberry silkworm) ในวงศ์ Saturniidae มี 4 ชนิด ที่มีการเลี้ยงเป็นการค้าในประเทศต่างๆ เช่น จีน ญี่ปุ่น อินเดีย และเกาหลี คือ ไหมทาสาร์ (Tasar silkworm, *Antheraea proylei* และ *A. mylitta*) ไหมมูก้า (Muga silkworm, *A. assamensis*) และไหมอิตาลี (Eri silkworm, *S. ricini*) (Sengupta, 1987) เนื่องจากเส้นใยไหมมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนเส้นใยธรรมชาติชนิดอื่นเหมาะสมสำหรับนำมาใช้ประโยชน์ทำเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม พืชอาหารหลักของหนอนไหมอิตาลี คือ ใบละหุ่งและใบมันสำปะหลัง โดยสามารถใช้เลี้ยงสลับกันได้ (Joshi and Misra, 1982)

สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการศึกษาวิธีการเลี้ยงไหมอิตาลีในปี พ.ศ. 2517 โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พิสิษฐ์ และ เตือนจิตต์, 2520) โดยได้นำไหมอิตาลีจากประเทศอินเดียมาพัฒนากรรมวิธีการเลี้ยงและการจัดการจนกระทั่งสามารถส่งเสริมสู่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังได้สำเร็จ เกษตรกรที่มีความสนใจในการเลี้ยงไหมอิตาลีในบางท้องถิ่นประสบปัญหาจากการเลี้ยงไหมอิตาลี เนื่องจากอัตราส่วนระหว่างผีเสื้อไหมอิตาลีเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ทำให้ผีเสื้อไหมอิตาลีเพศเมียซึ่งเป็นเพศที่วางไข่ได้มีจำนวนลดลง ส่งผลให้การผลิตไข่เพื่อการเลี้ยงในรุ่นถัดไปมีจำนวนน้อยลง การเลี้ยงไหมอิตาลีของเกษตรกรในชนบทในแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกันไปตามความพร้อม ความเหมาะสม และสิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถจัดหาได้ เกษตรกรบางรายเลี้ยงไหมอิตาลีในกระดิ่งไม้ไผ่สาน วางซ้อนกันเป็นชั้นบริเวณใต้ถุนบ้าน บางรายเลี้ยงไหมในโรงเรือนที่คลุมด้วยมุ้งตาข่าย หรือเลี้ยงไหมในห้องที่ปิดทึบมีแสงสว่างน้อย จึงเกิดข้อสงสัยว่าการได้รับช่วงแสงที่แตกต่างกันนั้นสามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราส่วนเพศของไหมอิตาลีหรือไม่ อย่างไร

เนื่องจากการเจริญเติบโตและการพัฒนาของหนอนไหมขึ้นอยู่กับคุณภาพของอาหาร สภาพในการเลี้ยง ปัจจัยสิ่งแวดล้อม การเกิดโรคและศัตรู ปัจจัยทางด้านกายภาพของสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง เช่น ช่วงของแสงสว่าง อุณหภูมิ และความแห้งแล้งซึ่งอาจมีส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของแมลงตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (Yamashita and Hasegawa, 1985) แสงเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีผลกระทบต่อแมลง เช่น ช่วงระยะเวลาของแสงในตอนกลางวัน ตอนกลางคืน และช่วงแสงที่มีความสั้นยาวแตกต่างกันตามการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Thomas and Philogene, 1979; Mishra, 2011) แสงและอุณหภูมิเป็นปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อคุณภาพของสัตว์กินพืช แสงสว่างและความมืดมีผลต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อน อุณหภูมิอาจมีความผันผวนกับแสงในสภาพแวดล้อม (Niesenbaum and Kluger, 2003) Choudhury (2005) รายงานว่า ระยะเอ็มบริโอที่กำลังพัฒนาภายใต้เปลือกไข่มีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมมาก เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น แร้งสั้นสะเทือน และอื่นๆ มีการทดลองที่มีการศึกษาอิทธิพลของช่วงแสงต่อรูปแบบพฤติกรรมของ *Bombyx mori* L. เช่น การฟัก (Tanaka, 1966) การเจริญเติบโตของระยะหนอน และอื่นๆ (Nuzhat and Delvi, 1998) Anonymous (1998) พบว่า การให้แสงเทียมมีผลต่อการผสมพันธุ์ของผีเสื้อ เช่น ผีเสื้อเพศเมียไม่สามารถผลิตฟีโรโมนเพศ (sex pheromones) เพื่อดึงดูดเพศผู้ได้ งานวิจัยส่วนใหญ่ของไหมอิตาลีมักมุ่งเน้นการเปรียบเทียบผลของปัจจัยต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของไหมอิตาลี เช่น การเปรียบเทียบพืชอาหารที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของไหมอิตาลี การเปรียบเทียบผลของอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ต่อการฟักออกของตัวอ่อนและการเจริญเติบโต แต่ยังคงขาดแคลนข้อมูลด้านปัจจัยทางกายภาพของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่ออัตราส่วนเพศของไหมอิตาลี ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาผลของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราส่วนเพศของไหมอิตาลีด้วย ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาปัจจัยด้านกายภาพอื่นๆ ของสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงไหมอิตาลีที่มีผลต่อการพัฒนาการเลี้ยงไหมอิตาลีของเกษตรกรในอนาคต

## วิธีการศึกษา

### การเตรียมหนอนไหมอริีเพื่อการทดลอง และการเลี้ยงไหมอริี

นำผีเสื้อไหมอริี *Samia ricini* เพศผู้และเพศเมีย (สายพันธุ์กำแพงแสน) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มาจับคู่ผสมพันธุ์กันจำนวน 10 คู่ และปล่อยให้แม่ผีเสื้อวางไข่บนตะเกียบที่แขวนตั้งฉากกับพื้น เนื่องจากผีเสื้อชอบวางไข่บนวัสดุที่ห้อยแขวนและมีความชื้นพอเหมาะ หลังจากนั้นนำไข่ไหมอริีอายุ 2 วัน (ไข่ที่แม่ผีเสื้อวางไว้ประมาณ 48 ชั่วโมง) วางบนฟองน้ำขึ้นในกล่องพลาสติกขนาด 10 x 11 x 3.5 ซม. มาทำการทดลองการให้อาหารหนอนไหม ทำโดยเลี้ยงด้วยใบละหุ่ง (พันธุ์ TC101) ช่วงหนอนไหมวัยหนึ่งถึงวัยสาม และสลับกับเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลัง (พันธุ์ KU50) ช่วงหนอนไหมวัยสี่ถึงวัยห้าตามวิธีของ ทิพย์วดี และคณะ (2534)

### การศึกษาผลของช่วงแสงต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราส่วนเพศของไหมอริี

ทำการทดลองในห้องเลี้ยงไหมที่อุณหภูมิเฉลี่ย  $28.3 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $75 \pm 2\%$  โดยนำไข่ไหมอริีอายุ 2 วัน วางในถ้วยพลาสติกที่วางอยู่บนฟองน้ำขึ้นในกล่องพลาสติกขนาด  $17.5 \times 24.5 \times 3.5$  ซม. เพื่อรอให้ไข่ไหมฟักตามธรรมชาติ ทำการเลี้ยงหนอนไหมอริีวัยหนึ่งจนกระทั่งเจริญเติบโตถึงระยะดักแด้ โดยเลี้ยงไหมบนชั้นเลี้ยงในห้องมืดที่กำหนดระยะเวลาการเปิดและปิดไฟฟลูออเรสเซนต์ (fluorescent) 20 วัตต์ ทำการทดลองกรรมวิธีละ 15 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีใช้ไข่ไหมอริีจำนวน 30 ฟอง แบ่งการทดลองเป็น 4 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 เลี้ยงหนอนวัยหนึ่งจนถึงระยะดักแด้ในห้องมืด ไม่มีการเปิดไฟตลอดทั้งวัน

กรรมวิธีที่ 2 เลี้ยงหนอนวัยหนึ่งจนถึงระยะดักแด้ในห้องมืดที่เปิดไฟให้แสงสว่างต่อเนื่องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง/วัน (06.00 - 12.00 น.)

กรรมวิธีที่ 3 เลี้ยงหนอนวัยหนึ่งจนถึงระยะดักแด้ในห้องมืดที่เปิดไฟให้แสงสว่างต่อเนื่องเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน (06.00 - 18.00 น.)

กรรมวิธีที่ 4 เลี้ยงหนอนวัยหนึ่งจนถึงระยะดักแด้ในห้องที่ได้รับแสงสว่างตามสภาพธรรมชาติ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลผลการทดลองต่างๆ ดังนี้ เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของหนอนจนถึงวัยห้า น้ำหนักรังไหมสด น้ำหนักดักแด้ น้ำหนักเปลือกรัง เปอร์เซ็นต์เปลือกรัง เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดจนถึงตัวเต็มวัย อัตราส่วนเพศของตัวเต็มวัยรุ่นแรก และอัตราส่วนเพศของตัวเต็มวัยรุ่นถัดไป (รุ่นลูก) โดยการเก็บข้อมูลอัตราส่วนเพศของตัวเต็มในรุ่นลูกทำโดยสุ่มเลือกผีเสื้อไหมอริีเพศผู้และเพศเมียที่ได้จากการแยกเลี้ยงในแต่ละกรรมวิธีมากรรมวิธีละ 5 คู่ มาจับคู่ผสมพันธุ์กัน หลังจากแม่ผีเสื้อวางไข่จึงสุ่มเก็บไข่กรรมวิธีละ 100 ฟอง หลังจากไข่ฟักทำการเลี้ยงตัวหนอนวัยหนึ่งจนถึงระยะตัวเต็มวัยโดยเลี้ยงในห้องที่ได้รับแสงสว่างตามธรรมชาติเหมือนกันทั้งหมดในห้องเลี้ยงไหมที่อุณหภูมิเฉลี่ย  $27.5 \pm 3$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $74 \pm 9\%$  การให้อาหารทำโดยเลี้ยงด้วยใบละหุ่ง (พันธุ์ TC101) ช่วงหนอนไหมวัยหนึ่งถึงวัยสาม และสลับกับเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลัง (พันธุ์ KU50) ช่วงหนอนไหมวัยสี่ถึงวัยห้า วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Complete Randomized Design (CRD) นำค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey's HSD ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการทดลองการศึกษาค้นคว้าผลของช่วงแสงต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราส่วนเพศของไหมอริี *Samia ricini* พบว่าการเลี้ยงหนอนไหมอริีวัยหนึ่งจนถึงระยะดักแด้ในห้องมืดไม่มีการเปิดไฟตลอดทั้งวัน (ให้แสงสว่าง 0 ชั่วโมง) การเปิดไฟเพื่อให้แสงสว่างต่อเนื่องนาน 6, 12 ชั่วโมง/วัน และให้แสงสว่างตามธรรมชาติในห้องเลี้ยงไหมที่อุณหภูมิเฉลี่ย  $28.3 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $75 \pm 2\%$  พบว่าเปอร์เซ็นต์การฟักไข่เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.11% รองลงมา คือ เลี้ยงโดยให้แสงสว่าง 0, 12 ชั่วโมง และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.00, 92.67 และ 90.00% ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของหนอนจนถึงวัยห่าเมื่อเลี้ยง โดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.00% รองลงมา คือ เลี้ยงโดยให้แสงสว่าง 0, 12 ชั่วโมง และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69.33, 65.56 และ 60.44% ตามลำดับ น้ำหนักรังไหมสดเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.09 กรัม รองลงมา คือ เลี้ยงโดยให้แสงสว่าง 12, 0 ชั่วโมง และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.03, 33.08 และ 28.64 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักดักแด้เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.04 กรัม รองลงมา คือ เลี้ยงโดยให้แสงสว่าง 12, 0 ชั่วโมง และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.30, 29.15 และ 25.17 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเปลือกรังเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 กรัม รองลงมา คือ เลี้ยงโดยให้แสงสว่าง 0, 12 ชั่วโมง และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76, 3.49 และ 3.27 กรัม ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดจนถึงระยะตัวเต็มวัยเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.44% รองลงมา คือ เลี้ยงโดยให้แสงสว่าง 0, 12 ชั่วโมง และให้แสงสว่างตามธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 59.11, 58.44 และ 50.22% ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์เปลือกรังเมื่อเลี้ยงโดยไม่ให้แสงสว่างตลอดทั้งวัน (ให้แสงสว่าง 0 ชั่วโมง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.71% รองลงมา คือ การเลี้ยงโดยให้แสงสว่างตามธรรมชาติ, ให้แสงสว่าง 6 และ 12 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.86 10.71 และ 9.38% ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต และผลผลิตของไหมออร์ที่เลี้ยงโดยให้แสงสว่างในแต่ละกรรมวิธีดังกล่าวนั้นล้วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) Table 1

การศึกษาอัตราส่วนเพศของตัวเต็มวัยทั้งรุ่นแรก พบว่าเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีอัตราส่วนเพศผู้น้อยกว่าเมื่อเลี้ยงโดยไม่ให้แสงสว่างตลอดทั้งวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) Table 1 เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียเท่ากับ 0.90 : 1 ตัว รองลงมา คือ การเลี้ยงโดยให้แสงสว่าง 12 ชั่วโมง, ให้แสงสว่างตามธรรมชาติ และไม่ให้แสงสว่างตลอดทั้งวัน (ให้แสงสว่าง 0 ชั่วโมง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 : 1, 1.25 : 1 และ 1.88 : 1 ตัว ตามลำดับ

การศึกษาอัตราส่วนเพศของรุ่นถัดไป (รุ่นลูก) พบว่าไหมออร์รุ่นลูกมีอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) Table 1 เมื่อเลี้ยงไหมออร์รุ่นลูกที่เกิดจากการเลี้ยงรุ่นแรกโดยให้แสงสว่างนาน 6 ชั่วโมง มีอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียเท่ากับ 0.84 : 1 ตัว รองลงมา คือ ไหมออร์รุ่นลูกที่เกิดจากการเลี้ยงรุ่นแรกโดยให้แสงสว่างตามธรรมชาติ, ให้แสงสว่าง 0 และ 12 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.28 : 1, 1.46 : 1 และ 1.60 : 1 ตัว ตามลำดับ ผลการทดลองนี้มีความแตกต่างกับการศึกษาของ Iqbal et al. (2008) รายงานว่า การเลี้ยงหนอนไหม *Bombyx mori* L. โดยให้แสงสว่างตลอด 24 ชั่วโมง และไม่ให้แสงสว่างตลอด 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ  $25 \pm 5$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $70 \pm 10\%$  พบว่าการเลี้ยงหนอนไหมโดยไม่ให้แสงสว่างตลอด 24 ชั่วโมง มีน้ำหนักรังไหม น้ำหนักเปลือกรัง เปอร์เซ็นต์เปลือกรัง เปอร์เซ็นต์อัตราส่วนเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ เปอร์เซ็นต์การตาย และการขยายพันธุ์ดีกว่าการให้แสงสว่างตลอด 24 ชั่วโมง Saikia et al. (2014) ได้ศึกษาผลของช่วงแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตในระยะหนอนของไหมออร์ใน 2 ฤดูกาลที่ต่างกัน คือ ฤดูใบไม้ผลิ และฤดูใบไม้ร่วง โดยให้แสงสว่าง (L:D) ดังนี้ 24 : 0, 0 : 24, 8 : 16, 16 : 8 ชั่วโมง และให้แสงตามสภาพธรรมชาติ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการให้แสงสว่างนาน (L:D) 8 : 16 ชั่วโมง ทำให้การเจริญเติบโตในระยะหนอนสั้นขึ้น และน้ำหนักของหนอนมากที่สุดทั้ง 2 ฤดูกาล แต่การเลี้ยงโดยให้แสงสว่าง (L:D) 0 : 24 ชั่วโมง ทำให้ระยะการเจริญเติบโตที่สั้นลงและน้ำหนักหนอนมากกว่าการเลี้ยงโดยให้แสงสว่างนาน 16 : 8 ชั่วโมง

จากผลการทดลอง พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงไหมออร์โดยให้แสงตามธรรมชาติและเลี้ยงโดยให้แสงสว่างต่อเนื่องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง/วัน พบว่าการเลี้ยงโดยให้แสงสว่างต่อเนื่องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง/วัน มีค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตของไหมออร์ เช่น เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของหนอนจนถึงวัยห่า เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดจนถึงตัวเต็มวัยมีค่าสูงขึ้น เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยของผลผลิตของไหมออร์ เช่น น้ำหนักรังไหมสด น้ำหนักดักแด้ น้ำหนักเปลือกรังที่มีค่าสูงขึ้นเช่นกัน

**Table 1** The effect of photoperiod on growth and sex ratio of the Eri silkworm, *Samia ricini* (Donovan) under laboratory temperature averaged  $28.3 \pm 2$  °C and 75 ± 2% RH

Photo period (hrs.)	Means±SD <sup>1/</sup>										
	Egg hatching (%)	Survival to the 5 <sup>th</sup> instar larva (%)	Weight of fresh cocoon (g)	Weight of pupa (g)	Weight of cocoon shell (g)	Cocoon shell (%)	Survival to the adult (%)	Sex ratio of adult (M : F)	Sex ratio of next generation (M : F)		
0	94.00 ± 2.31 a	69.33 ± 21.67 a	33.08 ± 14.71 a	29.15 ± 12.99 a	3.76 ± 1.59 a	11.26 ± 0.86 a	59.11 ± 26.38 a	1.88 ± 0.65 : 1 b	1.46 ± 0.47 : 1 a		
6	95.11 ± 2.34 a	78.00 ± 16.77 a	36.09 ± 15.54 a	32.04 ± 13.91 a	3.81 ± 1.53 a	10.71 ± 0.44 a	64.44 ± 28.33 a	0.90 ± 0.02 : 1 a	0.84 ± 0.10 : 1 a		
12	92.67 ± 4.67 a	65.56 ± 26.07 a	34.03 ± 16.19 a	30.30 ± 14.52 a	3.49 ± 1.60 a	9.38 ± 1.30 a	58.44 ± 28.95 a	0.98 ± 0.27 : 1 ab	1.60 ± 0.31 : 1 a		
Natural condition	90.00 ± 4.37 a	60.44 ± 11.78 a	28.64 ± 11.01 a	25.17 ± 9.80 a	3.27 ± 1.16 a	10.86 ± 1.43 a	50.22 ± 19.79 a	1.25 ± 0.21 : 1 ab	1.28 ± 0.23 : 1 a		

<sup>a, ab, b</sup> Means followed by the same letter within a column are not significantly different at the 95% level by Tukey's HSD. Data were subjected to arcsine transformation before analysis of ANOVA. (Gomez and Gomez, 1984)

## สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองการศึกษาค่าผลของช่วงแสงต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราส่วนเพศของไหมอริ *Samia ricini* แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงไหมอริโดยให้แสงสว่างต่อเนื่องเป็นเวลา 0, 6 และ 12 ชั่วโมง ในห้องเลี้ยงไหมที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย  $28.3 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $75 \pm 2\%$  ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และการเกิดอัตราส่วนเพศเมียมากกว่าเพศผู้ในรุ่นลูก แต่มีผลต่ออัตราส่วนเพศมีเพศเมียมากกว่าเพศผู้ในรุ่นแรก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าช่วงแสงอาจไม่ใช่ปัจจัยทางกายภาพเพียงปัจจัยเดียวที่มีผลต่ออัตราส่วนเพศของไหมอริ จึงเสนอแนะให้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ เช่น ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ ความเข้มของแสง ความชื้นในอากาศ พืชอาหารที่ใช้เลี้ยง หรือปัจจัยทางชีวภาพอื่นๆ ที่อาจมีผลชักนำให้เกิดอัตราส่วนเพศเมียเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งควรเพิ่มจำนวนรุ่นในการเลี้ยงเพื่อศึกษาหาผลกระทบจากปัจจัยเหล่านี้ในระยะยาว ผลการศึกษาดังนี้จึงสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาปัจจัยด้านอื่นๆ เพื่อนำไปพัฒนาการเลี้ยงไหมต่อไปในอนาคตได้

## คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ ศ.ดร. ทิพย์วดี อรรถธรรม ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่ให้ความสนับสนุนงบประมาณการทำวิจัยและให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่และอุปกรณ์การเลี้ยงไหม

## เอกสารอ้างอิง

- ทิพย์วดี อรรถธรรม, วาสนา กั้นหะสูต และสุธรรม อาวีกุล. 2535. ใน: รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 30 สาขาพืช. น.291-300. วันที่ 25 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ และ เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2520. ข้อมูลบางประการของไหมป่า. กสิกร. 50: 148-157.
- Anonymous. 1998. Encarta Concise Encyclopedia Articles. Available: <http://encarta.msn.com>. Accessed Feb. 28, 2005.
- Choudhury, S. N. 2005. Biology of Silkworms and Host Plants. Designers Graphics Press, Assam.
- Gomez, K. A., and A. A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley and Sons, New York.
- Iqbal, T., M. Inayatullah, A. Sadozai, and I. A. Khan. 2008. Effect of light and dark exposure on the different life parameters of silkworm, *Bombyx mori* L. (Bombycidae: Lepidoptera). Sarhad J. Agric. 24: 69-71.
- Joshi, K.L., and S. D. Misra. 1982. Silk percentage and effective rate of rearing of eri moth, *Philosamia ricini* reared on two host plants and their combinations. Entomol. 7: 107-110.
- Mishra, A B. 2011. Study of effect of photoperiod on the movement of food through the gut of *Bombyx mori* Linn. Bivoltine Larvae. BVAAP. 19: 203-206.
- Niesenbaum, R.A., and E.C Kluger. 2003. Effect of light on herbivory. *Epimecis hortaria* F. (Lepidoptera : Geometridae) feeding on *Lindera benzoin* L. (Lauraceae). Department of Entomology, University of Illinois, Urbana-Champaign. 35: 600-606.
- Nuzhat, F.B. A., and M. R. Delvi. 1998. Effect of photoperiodism on growth in the silkworm, *Bombyx mori.*, J. Exp. Zool. 1: 125-129.
- Saikia, M., J. Bhattacharjee, L. C. Dutta, and T. A. Singha. 2014. Effect of photoperiod on larval growth of eri silkworm (*Samia ricini* Boisduval) in two different seasons. J. Exp. Zool. 17: 743-745.
- Sarkar, D.C. 1988. Eri Culture in India. Grafo Printers. Bangalore.
- Sengupta, K. 1987. Current status of non-mulberry sericulture and its future development. pp. 131-138. In: Proceedings of the XV International Sericultural Congress, Section 5: Non-mulberry silk, 2-6 March 1987. Pattaya, Thailand.
- Tanaka, F. 1966. Ecological studies on the rhythmicity of egg hatching in the silkworm *Bombyx mori* L. I. Relationship between the rhythmicity of egg hatching phase and differences of hatching ability and of time lag of switch off from light to dark. J. Sericult. Sci. 35: 88-94.
- Thomas, D A., and B. J. R. Philogene. 1979. Quality of light effects on immature stages and adults of *Pieris rapae* (L). Rev. Can. Biol. 38: 157-65.
- Yamashita, O., and K. Hasegawa. 1985. Embryonic diapauses. In: Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology (eds. Kerkut G A and L. Gilbert I). Pergamon Press, UK.