# บทที่ 5
# สรุปและอภิปรายผลการทดลอง
# Conclusion and Discussion

## 5.1 ผลการศึกษาผลของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่อการเจริญของ *Chrysomya megacephala*

จากการศึกษา ผลของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตของ *C. megacephala* ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมระหว่าง 26- 38 °C (เฉลี่ย 31 °C) และที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมระหว่าง 23 - 34 °C (เฉลี่ย 29 °C) พบว่าใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($df$=11,24 $F$=Infty, $P$<0.0001) โดยที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 31 °C ใช้เวลาเจริญเติบโตจากระยะไข่จนฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 155 ± 0 ชั่วโมง แต่ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 29 °C ใช้เวลา 201 ± 0 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโต ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ โดยเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น สามารถเร่งอัตราการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* ทำให้ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตน้อย แต่เมื่ออุณหภูมิลดลงอัตราการเจริญเติบโตจะช้าลง ทำให้ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตนาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Anderson (2000), Byrd and Allen (2001), Ames and Turner (2003), Grassberger and Reiter (2001, 2002a, 2002b) และ Grassberger et al. (2003)

นอกจากนี้ยังพบว่าระยะดักแด้นั้นใช้ระยะเวลาในการเจริญนานที่สุด เฉลี่ย 79.00 ชั่วโมง รองมาคือตัวหนอนระยะที่ 3 ระยะที่ 2 ระยะหยุดกินอาหาร (post feeding larvae) ระยะไข่ และ ตัวหนอนระยะที่ 1 โดยใช้เวลาเฉลี่ย 33.50 32.0 19.0 9.0 และ 5.5 ชั่วโมงตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติสามารถแบ่งช่วงการเจริญและชั่วโมงเฉลี่ยได้เป็น 6 กลุ่มดังตารางที่ 5.1

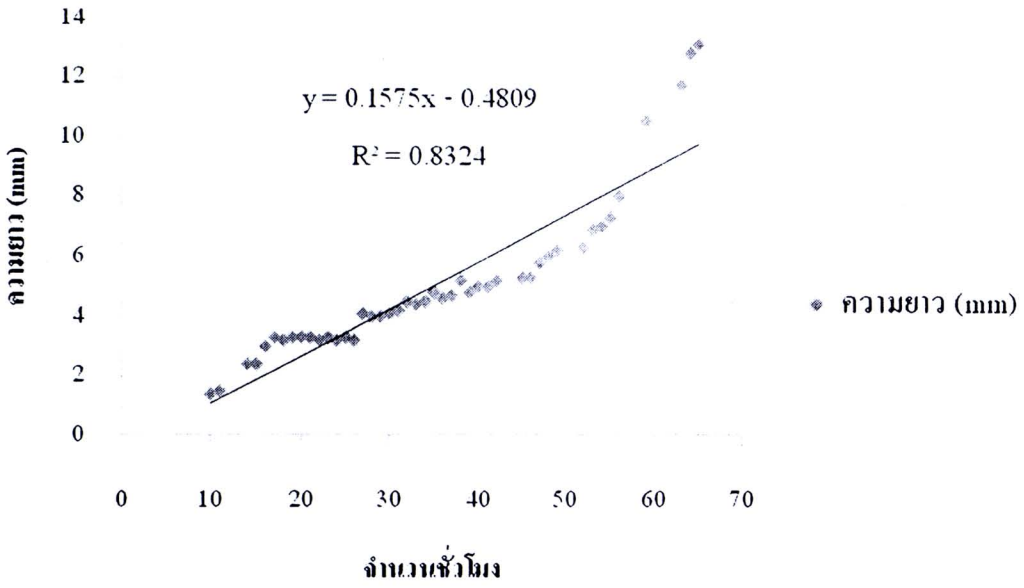
**ตารางที่ 5.1** แสดงจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ใช้ในการเจริญและพัฒนาของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 31 °C และ 29 °C

| กลุ่มที่ | จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย | ระยะการเจริญของ *C. megacephala* |
|---|---|---|
| 1 | 79.00 | pupa |
| 2 | 33.50 | 3rd instars |
| 3 | 32.00 | 2nd instars |
| 4 | 19.00 | prepupa |
| 5 | 9.00 | eggs |
| 6 | 5.50 | 1st instars |

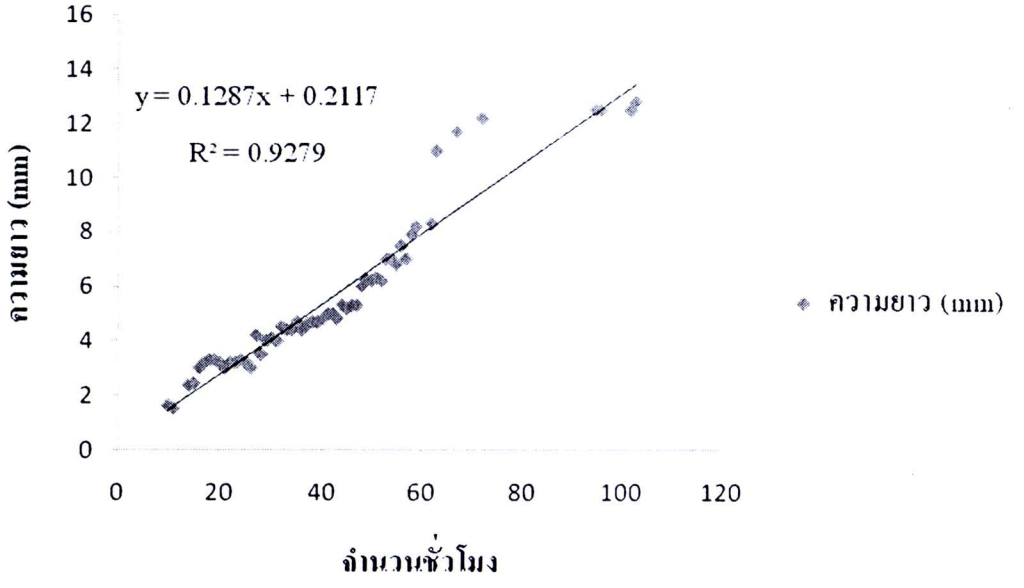
จากผลการศึกษาผลของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 31 °C และ 29 °C ต่อต่อขนาดความยาวและขนาดความกว้างของไข่ *C. megacephala* พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*df*=1, *F*=3.13, *P* = 0.0900; *df*=1, *F*=0.17, *P* = 0.6882) แต่ขนาดความยาวและความกว้างของไข่ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 31 °C และ 29 °C ขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเจริญ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*df*=11,23; *F*=3.72 ; *P*<0.0038; *df*=11,22; *F*=1.74; *P*<0.1306) โดยที่ 0 – 3 ชั่วโมงและ 5 – 9 ชั่วโมงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*df*=5, *F*=5.91, *P* = 0.0012; *df*=5; *F*=3.34; *P* = 0.0216) ผลของอุณหภูมิต่อขนาดความยาวของตัวหนอนที่อุณหภูมิเฉลี่ย 31 °C และ 29 °C มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*df*=85,172; *F*=146.02; *P*<0.001) โดยแบ่งออกเป็น 11 กลุ่มใหญ่ดังนี้

**ตารางที่ 5.2** แสดงขนาดความยาว และจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเจริญและพัฒนาของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 31 °C และ 29 °C

| กลุ่ม | ช่วงความยาว (mm) | ระยะเวลาการเจริญ (ชั่วโมง) |
|---|---|---|
| 1 | 1.48 - 1.50 | 0 - 1 |
| 2 | 2.40 - 2.42 | 4 - 5 |
| 3 | 3.00 - 3.30 | 6 - 16 |
| 4 | 3.77 - 4.12 | 17 - 21 |
| 5 | 4.38 - 4.73 | 22 - 29 |
| 6 | 4.90 - 5.25 | 28 - 35 |
| 7 | 5.33 - 5.58 | 36 - 37 |
| 8 | 6.00 - 6.25 | 38 - 42 |
| 9 | 6.95 - 7.08 | 43 - 45 |
| 10 | 7.75 | 46 |
| 11 | 9.33 | 49 |
| 12 | 11.33 | 53 |




**รูปที่** 5.1 แสดงความยาว (mm) (y) ในแต่ละชั่วโมง (x) ของตัวหนอนแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* ระยะที่ 1st instar - 3rd instar ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 31 °C




**รูปที่** 5.2 แสดงความยาว (mm) (y) ในแต่ละชั่วโมง (x) ของตัวหนอนแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* ระยะที่ 1st instar - 3rd instar ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 29 °C

**5.2 ผลของอุณหภูมิกับอัตราการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* และ *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 27°C**

จากการศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 27°C พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาการจากระยะไข่จนกระทั่งฟักออกเป็นตัวเต็มวัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=31.28, $df$=1,20, $P$<0.0001)โดย *C. megacephala* ใช้เวลาการเจริญเติบโตจากระยะไข่จนฟักออกเป็นตัวเต็มวัย193.17 ± 3.74 ชั่วโมง ส่วน *C. rufifacies* ใช้เวลาการเจริญเติบโตจากระยะไข่จนฟักออกเป็นตัวเต็มวัย216.32 ±10.70 ชั่วโมง ดังตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่า *C. megacephala*ใช้ระยะเวลาการเจริญน้อยกว่า *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิดังกล่าว ดังนั้น *C. megacephala* เจริญเติบโตได้ดีกว่า *C. rufifacies* ที่อุณหภูมินี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นภาพร ศรีตะวานิช และคณะ(2550-2552) โดยศึกษาชีววิทยาของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ*C. Rufifacies* ที่อุณหภูมิ 29 ±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพันธ์ในอากาศร้อยละ 54-68 โดยใช้ตับหมูดิบเป็นอาหาร พบว่า *C. megacephala* มีแนวโน้มของการเจริญเช่นเดียวกับการทดลองนี้ และจากการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตจากไข่จนฟักออกเป็นตัวเต็มวัยของ *C. rufifacies* ของการทดลองนี้และการทดลองของ Dhang et al., 2008) ดังตารางที่ 5.3 พบว่าใช้ระยะเวลาในการเจริญน้อยกว่า อาจเป็นไปได้ว่าความแตกต่างของภูมิศาสตร์แหล่งที่อยู่อาศัย ความแตกต่างทางสายพันธุ์ มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว

ตารางที่ 5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในเจริญเติบโตจากระยะไข่จนกระทั่งฟักออกเป็นตัวเต็มวัยของ *C. megacephala* และ *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

| **Stages** | **Time (mean hours ± S.D.)** | |
|---|---|---|
| | ***C. megacephala*** | ***C. rufifacies*** |
| Eggs | 9.45 ± 0.40 | 10.17 ± 1.40 |
| 1st Instars | 15.38 ± 0.41 | 19.13 ± 0.50 |
| 2nd Instars | 17.59 ± 0.30 | 26.02 ± 0.55 |
| 3rd Instars+Prepupa | 33.41 ± 1.09 | 43.00 ± 4.10 |
| Pupa | 117.34 ± 1.54 | 118.00 ± 4.15 |
| **Total** | **193.17 ± 3.74** | **216.32 ± 10.70** |

ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในเจริญเติบโตของ*C. Rufifacies* ระหว่างการทดลองนี้และการทดลองของ Dhang *et al.*, 2008

| Stages | Developmental time (mean hours ± S.D.) | |
|---|---|---|
| | a<br>Present study | b<br>Dhang C. |
| Eggs | 10.17 ± 1.40 | 11.00 ± 2.30 |
| 1st Instars | 19.13 ± 0.50 | 13.60 ± 0.98 |
| 2nd Instars | 26.02 ± 0.55 | 19.20 ± 0.80 |
| 3rd Instars | 43.00 ± 4.10 | 61.60 ± 3.17 |
| Pupa | 118.00 ± 4.15 | 121.60 ± 7.86 |
| **Total** | **216.32 ± 10.70** | **227.00 ± 15.11** |

a 27 ± 2 องศาเซลเซียส b 28 ± 2 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้ในระยะดักแด้ของแมลงวันหัวเขียว *C. rufifacies* ใช้ระยะเวลาการเจริญนานที่สุด 118.00 ± 3.49 ชั่วโมง รองลงมา คือ ตัวหนอนระยะที่ 3 ตัวหนอนระยะที่ 2 ตัวหนอนระยะที่ 1 และระยะไข่โดยใช้ระยะเวลา 43.00 ±4.10 ชั่วโมง 26.02 ± 0.55 ชั่วโมง 19.13 ± 0.50 ชั่วโมง และ10.17 ±1.40 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งระยะเวลาการเจริญของ*C. megacephala* มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน โดยในระยะดักแด้ใช้ระยะเวลาการเจริญ 117.34 ± 1.54 ชั่วโมง ตัวหนอนระยะที่ 3 33.41 ±1.09 ชั่วโมง ตัวหนอนระยะที่ 2 17.59± 0.30 ชั่วโมง ตัวหนอนระยะที่ 1 15.38± 0.41ชั่วโมง และระยะไข่โดยใช้ระยะเวลา 9.45±0.40 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าตัวหนอนระยะที่ 1 และตัวหนอนระยะที่ 2ใช้เวลาในการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันดังตารางที่ 5.1 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญแต่ละระยะของแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดนี้ พบว่าระยะไข่ ตัวหนอนระยะที่ 1 และระยะดักแด้ใช้ระยะเวลาในการเจริญไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาขนาดความยาวและความกว้างของไข่ *C. megacephala* ในช่วงแรก(ชั่วโมงที่ 0) ช่วงกลาง (ชั่วโมงที่ 3) และช่วงปลาย (ชั่วโมงที่ 9) ของการเจริญ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=0.02, $df$=2,6,$P$=0.9820; $F$=0.06, $df$=2,6,$P$=0.9460) เช่นเดียวกับ*C. rufifacies* ($F$=0.76, $df$=2,6,$P$=0.5085; $F$=1.78, $df$=2,6,$P$=0.2478) ซึ่งขนาดไข่ของแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่ออายุของการเจริญเพิ่มขึ้น โดยไข่ของ*C. Megacephala* มีขนาดมากกว่า *C. rufifacies*

ขนาดตัวหนอนระยะที่ 1 ของ *C. megacephala* เมื่ออายุของการเจริญเพิ่มขึ้นพบว่าขนาดความยาวในช่วงแรก ช่วงกลาง และช่วงปลายของการเจริญ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=29.25,

*df*=2,6,*P*=0.0008) เช่นเดียวกับตัวหนอนระยะที่ 2 (*F*=151.70, *df*=2,6,*P*<0.0001; *F*=54.95, *df*=2,6,*P*=0.0001) และตัวหนอนระยะที่ 3 (*F*=1628.86, *df*=2,6,*P*<0.0001)

ขนาดความยาวในช่วงแรก ช่วงกลาง และช่วงปลายของการเจริญ ตัวหนอนระยะที่ 1ของ *C. rufifacies* มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (*F*=18.04, *df*=2,6 *P*=0.0029) แต่ตัวหนอนระยะที่ 2 และตัวหนอนระยะที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*F*=64.47, *df*=2,6, *P*<0.0001; *F*=66.19, *df*=2,6 *P*<0.0001)

ขนาดตัวหนอนทั้ง 3 ระยะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*F*=3972.54, *df*=2,6*P*<0.0001) ความยาวของตัวหนอนแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่ออายุของการเจริญเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าความยาวตัวหนอนขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเจริญ คือ ความยาวของตัวหนอนมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาที่ใช้ในการเจริญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Day and Wallman (2006) ที่ศึกษาขนาดความยาวและความกว้างตัวหนอนของ *Calliphora augur* ที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวหนอน *C. Megacephala* มีขนาดยาวกว่า *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

น้ำหนักดักแด้แมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ *C. rufifacies* เมื่ออายุการเจริญครบ 1 วัน 2 วัน และ 3 วัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*F*=0.06, *df*=2,6,*P*=0.9445, *F*=0.10, *df*=2,6,*P*=0.9039) แต่น้ำหนักดักแด้ของ *C. megacephala* มากกว่า *C. rufifacies* มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (metamorphosis) เพื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย อาจเป็นไปได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของสารต่าง ๆ รวมทั้งอาจสูญเสียน้ำในระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ในบางช่วงของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยจะเห็นได้จากน้ำหนักดักแด้สัมพันธ์กับจำนวนชั่วโมงที่เพิ่มขึ้นและลดลงในเวลาต่อมา ดังนั้นน้ำหนักดักแด้ที่เปลี่ยนแปลงจึงไม่สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการบอกอายุการเจริญได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นอีก เช่นการถูกกัดกินจากสัตว์อื่นทำให้น้ำหนักดักแด้น้อยกว่าปกติ ปริมาณดินที่ติดดักแด้แต่ละตัวไม่เท่ากัน เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้จะส่งผลให้การชั่งน้ำหนักของดักแด้มีความคลาดเคลื่อน

จากการคำนวณค่าความร้อนสะสมวัน (ADD) และความร้อนสะสมชั่วโมง (ADH) ของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ*C. Rufifacies* ที่อุณหภูมิ 27องศาเซลเซียส พบว่า *C. megacephala* มีค่า ADD และ ADH คือ 136.83 และ 3283.89 ตามลำดับ ส่วน *C. rufifacies* มีค่า ADD และ ADH คือ 153.23และ 3677.44 ตามลำดับ ซึ่งแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดใช้ระยะเวลาในการเจริญแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*F*=31.28, *df*=1,20, *P*<0.0001) สามารถสรุปได้ว่า *C. megacephala* เจริญเติบโตได้ดีกว่า *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิดังกล่าว (โดยใช้เงื่อนไขในการเลี้ยงตามที่ได้รายงานในบทที่ 3)

โดยทั่วไประยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งฟักออกเป็นตัวเต็มวัย อาจ มีปัจจัยหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง เช่น อาหาร ความหนาแน่นของประชากร สภาพภูมิศาสตร์ และสภาพอากาศ เป็นต้น แมลงแต่ละชนิดจะมีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตแตกต่างกัน และมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ต่างกัน ซึ่งแมลงชนิดไหนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมขณะนั้นได้มากที่สุด ก็จะเจริญเติบโตและดำรงเผ่าพันธุ์ได้ดี ดังนั้นงานทางด้านนิติกีฏวิทยาต้องมีการศึกษาต่อไปและการประมาณระยะเวลาหลังการตาย ควรคำนึงถึงปัจจัยภายนอกและภายในที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงชนิดนั้นๆด้วย เพื่อทำให้การประมาณระยะเวลาหลังการตายแม่นยำมากขึ้น

### 5.3 ผลของอุณหภูมิกับอัตราการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* และ *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 30°C

ผลของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* เพื่อคำนวณหาค่า ADD และ ADH พบว่าที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 31 °C ระยะเวลาการเจริญตั้งแต่ระยะไข่ ตัวหนอนระยะที่ 1 2 3 ระยะก่อนดักแด้ และระยะดักแด้จนกระทั่งฟักออกเป็นตัวใช้เวลา 9, 5, 24, 23, 22, 72 ชั่วโมงตามลำดับ มีค่า ADD และค่า ADH คือ 138.9 และ 3332.5 ส่วนที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 29°C ใช้เวลา 9, 6, 40, 44, 16, 86 ชั่วโมงตามลำดับ มีค่า ADD และ ADH คือ 149.5 และ 3588.5 ซึ่งทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($df$=11,24; $F$=Infty; $P$<0.0001)

โดยทั่วไประยะเวลาที่ใช้ในการเจริญตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งฟักออกเป็นตัว อาจมีปัจจัยหลายอย่าง เช่น อาหาร ความหนาแน่นของประชากร สภาพภูมิศาสตร์ และสภาพอากาศ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สามารถส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉพาะอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้น แต่ถ้าอุณหภูมิลดต่ำลงอัตราการเจริญเติบโตจะลดลง แต่อย่างไรก็ตามในการประมาณระยะเวลาหลังการตาย ควรมีความรู้เกี่ยวกับปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงที่มีความสำคัญทางนิติกีฏวิทยาชนิดนั้น ๆ ด้วย ซึ่งจะทำให้การประมาณระยะเวลาหลังการตายมีความแม่นยำมากขึ้น

ผลของอุณหภูมิกับอัตราการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* และ *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 30 °C เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญพัฒนาของแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งถึงระยะออกมาเป็นตัวเต็มวัย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=824.30, $df$=9,20, $P$<0.0001) โดยในแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* ใช้เวลาการเจริญเติบโตพัฒนาจากระยะไข่จนฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 168 ± 5.24 ชั่วโมง หรือประมาณ 7 วัน ส่วน *C. rufifacies* ใช้เวลาการเจริญเติบโตพัฒนาจากระยะไข่จนฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 185.84 ± 8.32 ชั่วโมง หรือประมาณ 7 วัน 17 ชั่วโมง *C. megacephala* ใช้ระยะเวลาการเจริญพัฒนาน้อยกว่า *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิดังกล่าว ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า *C. megacephala* เจริญเติบโตได้ดีกว่า *C. rufifacies* ซึ่งอุณหภูมิ

นี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นภาพร ศรีตะวานิช และคณะ(2550-2552) โดยศึกษาชีววิทยาของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ*C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 29 ±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพันธ์ในอากาศร้อยละ 54-68 พบว่า *C. megacephala* มีแนวโน้มของการเจริญเช่นเดียวกับการทดลองนี้และจากการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตจากไข่จนฟักออกเป็นตัวเต็มวัยของ *C. rufifacies* ของการทดลองนี้และการทดลองของ Sritavanich *et al.*, 2009) ดังตารางที่ 5.2 พบว่าใช้ระยะเวลาในการเจริญน้อยกว่า อาจเป็นไปได้ว่าความแตกต่างของภูมิศาสตร์แหล่งที่อยู่อาศัยระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ความแตกต่างทางสายพันธุ์ มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียว (Grassbergar et al.,2002)

ตารางที่ 5.5 ระยะเวลาที่ใช้ในเจริญเติบโตจากระยะไข่จนกระทั่งฟักออกเป็นตัวเต็มวัยของ *C. megacephala* และ *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

| Stages | Time (mean hours ± S.D.) | |
|---|---|---|
| | ***C. megacephala*** | ***C. rufafacies*** |
| Eggs | 9.14 ± 0.87 | 9.23 ± 0.93 |
| 1st Instars | 12.32 ± 0.80 | 15.41 ± 0.27 |
| 2nd Instars | 15.31 ±0.57 | 19.53 ± 1.20 |
| 3rd Instars + prepupa | 28.06 ± 0.92 | 31.09 ± 0.80 |
| Pupation | 103.33 ± 2.08 | 110.58 ± 5.12 |
| Total | 168.16 ± 5.24 | 185.84 ± 8.32 |

ตารางที่ 5.6 เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในเจริญเติบโตของ*C. Rufifacies* ระหว่างการทดลองนี้และการทดลองของ Sritavanich *et al.*, 2009

| Stages | Developmental time (mean hours± S.D.) | |
|---|---|---|
| | Present study[a] | Sritavanich[b] |
| Eggs | 9.23 ± 0.93 | 12.00 ± 0.42 |
| 1st Instars | 15.41 ± 0.27 | 35.68 ± 3.10 |
| 2nd Instars | 19.53 ± 1.20 | 25.44 ± 3.42 |
| 3rd Instars | 31.09 ± 0.80 | 36.36 ± 0.24 |
| Pupa | 110.58 ± 5.12 | 85.55 ± 5.86 |
| Total | 185 ± 8.32 | 230.03 ± 13.04 |

[a] 30 องศาเซลเซียส [b] 29 ± 1 องศาเซลเซียส

ในการศึกษาขนาดความยาวและความกว้างและความยาวของไข่ของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ *C. rufifacies* ในชั่วโมงที่ 0 3 ที่เป็นชั่วโมงแรก ๆ และชั่วโมงที่ 8- 9 ซึ่งเป็นชั่วโมงท้ายของระยะไข่ พบว่าใน *C. megacephala* ความยาวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น แต่มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=0.04, $df$=2,6, $P$=0.9635) และความกว้างของไข่ที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=2.58, $df$=2,6, $P$=0.1556) และใน *C. rufifacies* ความยาวของ ไข่ ในชั่วโมงที่ 0 3 และ 8-9 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=0.65, $df$=2,6, $P$=0.5574) แนวโน้มความความกว้างมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=2.81, $df$=2,6, $P$=0.1375)

ตารางที่ 5.7 ความยาวและความกว้างของไข่แมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ *C. rufifacies*

| Time (h) | Eggs size (µm) (mean± S.D. ) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *C. meagacephala* | | *C. rufacies* | |
| | Length | Width | Length | Width |
| 0 | 1555.56 ± 69.89 | 433.33± 19.09 | 1555.56 ± 69.89 | 433.33 ± 19.09 |
| 3 | 1554.17± 40.18 | 448.61± 45.71 | 1554.17 ± 40.18 | 448.61 ± 45.71 |
| 8-9 | 1563.89± 12.73 | 395.83± 11.02 | 1563.89 ± 12.73 | 395.83 ± 11.02 |

ระยะดักแด้ของแมลงวันหัวเขียว *C. rufifacies* ใช้ระยะเวลาการเจริญนานที่สุดคือ 110.58 ± 5.12 ชั่วโมง รองลงมา คือ ตัวหนอนระยะที่ 3 ตัวหนอนระยะที่ 2 ตัวหนอนระยะที่ 1 และระยะไข่ โดยใช้ระยะเวลา 31.09 ±0.08 ชั่วโมง 19.53± 1.20 ชั่วโมง 15.41 ± 0.27 ชั่วโมง และ9.23 ±0.93 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งระยะเวลาการเจริญของ *C. megacephala* มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน โดยในระยะดักแด้ใช้ระยะเวลาการเจริญ 168.16± 5.24 ชั่วโมง ตัวหนอนระยะที่ 3 28.06 ± 0.92ชั่วโมง ตัวหนอนระยะที่ 2 15.31± 0.57 ชั่วโมง ตัวหนอนระยะที่ 1 12.32± 0.80 ชั่วโมง และระยะไข่โดยใช้ระยะเวลา 9.23±0.93 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าตัวหนอนระยะที่ 1 และตัวหนอนระยะที่ 2ใช้เวลาในการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ดังตารางที่ 5.1 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญแต่ละระยะของแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดนี้ พบว่าระยะไข่ ตัวหนอนระยะที่ 1 และระยะดักแด้ใช้ระยะเวลาในการเจริญไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$=824.30, df=9.20, $P$<0.0001 )

จากผลการศึกษา ขนาดตัวหนอนระยะที่ 1 ของ *C. megacephala* เมื่ออายุของการเจริญเพิ่มขึ้น พบว่าขนาดความยาวในช่วงแรก ช่วงกลาง และช่วงปลายของการเจริญ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=50.77, df=2,6,*P*=0.0002) เช่นเดียวกับตัวหนอนระยะที่ 2 (F=19.63, df=2,6,*P*<0.0023) และตัวหนอนระยะที่ 3 (F=79.67, df=2,6,*P*<0.0001)

ขนาดความยาวในช่วงแรก ช่วงกลาง และช่วงปลายของการเจริญ ตัวหนอนระยะที่ 1ของ *C. rufifacies* มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ *(F=53.27, df=2,6, P*=0.0002) เช่นเดียวกับตัวหนอนระยะที่ 2 และตัวหนอนระยะที่ 3 มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(F=106.20, df=2,6, P*<0.0001; F=30.13, df=2,6 ,*P*<0.0007)

ขนาดตัวหนอนทั้ง 3 ระยะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=3972.54, df=2,6, *P*<0.0001) ความยาวของตัวหนอนแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่ออายุของการเจริญเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าความยาวตัวหนอนขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเจริญ คือ ความยาวของตัวหนอนมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาที่ใช้ในการเจริญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Day and Wallman (2006) ที่ศึกษาขนาดความยาวและความกว้างตัวหนอนของ *Calliphora augur* ที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส และนอกจากนี้ยังพบว่า ตัวหนอน*C. Megacephala* มีขนาดยาวกว่า *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

น้ำหนักดักแด้แมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ*C. rufifacies* เมื่ออายุการเจริญครบ 1 วัน 2 วัน และ 3 วัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=1.29, df=2,6, *P*=0.3422, F=0.11, df=2,6, *P*=0.8935) แต่น้ำหนักดักแด้ของ *C. megacephala* มากกว่า *C. rufifacies* และดักแด้ของแมลงวันทั้งสองชนิดมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (metamorphosis) เพื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย อาจเป็นไปได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของสารต่าง ๆ รวมทั้งอาจสูญเสียน้ำในระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ในบางช่วงของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยจะเห็นได้จากน้ำหนักดักแด้สัมพันธ์กับจำนวนชั่วโมงที่เพิ่มขึ้นและลดลงในเวลาต่อมา ดังนั้นน้ำหนักดักแด้ที่เปลี่ยนแปลงจึงไม่สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการบอกอายุการเจริญได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นอีก เช่นการถูกกัดกินจากสัตว์อื่นทำให้น้ำหนักดักแด้น้อยกว่าปกติ ปริมาณดินที่ติดดักแด้แต่ละตัวไม่เท่ากัน เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้จะส่งผลให้การชั่งน้ำหนักของดักแด้มีความคลาดเคลื่อน

จากการคำนวณค่าความร้อนสะสมวัน (ADD) และความร้อนสะสมชั่วโมง (ADH) ของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ*C. Rufifacies* ที่อุณหภูมิ 30± 2 องศาเซลเซียส พบว่า *C. megacephala* มีค่า ADD และ ADH คือ 154.87 และ 3716.80 ตามลำดับ ส่วน *C. rufifacies* มีค่า ADD และ ADH คือ 154.87และ 3716.80 ตามลำดับ ซึ่งแมลงวันหัวเขียวทั้งสองชนิดใช้ระยะเวลาในการเจริญแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*F*=824.30, *df*=9,20, *P*<0.0001) สามารถสรุปได้ว่า *C. megacephala* เจริญเติบโตได้ดีกว่า *C. rufifacies* ที่อุณหภูมิดังกล่าว

ระยะเวลาโดยทั่วไปที่แมลงวันหัวเขียวใช้ในการพัฒนาตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งฟักออกเป็นตัวเต็มวัย อาจมีปัจจัยหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง เช่น อาหาร ความหนาแน่นของประชากร สภาพภูมิศาสตร์ และสภาพอากาศ รวมทั้งการปรับตัวด้านวิวัฒนาการของแมลงวันหัวเขียวแต่ละชนิด ให้สามารถอาศัยที่ที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ซึ่งแมลงชนิดสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมขณะนั้นได้มากที่สุด ก็จะเจริญเติบโตและดำรงเผ่าพันธุ์ได้ดี ดังนั้นงานทางด้านนิติกีฏวิทยาต้องมีการศึกษาต่อไปและการประมาณระยะเวลาหลังการตาย ควรคำนึงถึงปัจจัยภายนอกและภายในที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงชนิดนั้นๆด้วย เพื่อให้มีข้อมูลพื้นฐานที่แน่น ทำให้การประมาณระยะเวลาหลังการตายแม่นยำมากขึ้น