



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี



T098823

เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการออกเป็นตัวเต็มวัยของ
ดักแด้หนอนเลียงนก

Study on the Relationship of Temperature and Pupal Emergence
of Mealworm(*Tenebrio molitor* L.)

โดย

นายกิตติพร ผังมาลี

ร/พ.

ท674ก

2543

98823

17 JUN 2003

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนเดือนงนก
Study on the Relationship of Temperature and Pupal Emergence of
Mealworm (*Tenebrio molitor* L.)

โดย

นายกิตติพร ผังมาลี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....สุวรรณทร์..... บำรุงสุข.....

(รศ.ดร.สุวรรณทร์ บำรุงสุข)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๖ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๔๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและการออกเป็นตัวเต็มวัยของ
ดักแด้หนอนเลียงนก (*Tenebrio molitor* L.)

โดย : นายกิตติพร ผังมาลี

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา :สุวรรณนท์..... บำรุงสุข..... ๕๕./...๕.../...๕๕.๕.๕
(รศ. ดร. สุวรรินทร์ บำรุงสุข)

การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนเลียงนก ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ อุณหภูมิที่ทำการทดลองคือ 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 30, 32, และ 35 °C ระยะเวลาที่ดักแด้ใช้ในการออกเป็นตัวเต็มวัย 48.32, 40.86, 22.58, 16.66, 15.28, 12.52, 7.58, 6.10, 4.60 และ 5.78 ตามลำดับ พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเลี้ยงดักแด้ให้ออกเป็นตัวเต็มวัยอยู่ในช่วง 20 - 32 °C ซึ่งใช้เวลาประมาณ 4 - 16 วัน เปอร์เซ็นต์ในการออกเป็นตัวเต็มวัยอยู่ในช่วง 80 - 100 % และที่อุณหภูมิ 22 °C กับอุณหภูมิที่ต่ำลงมาจะพบตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์เกิดขึ้นในปริมาณที่มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลง

Abstract

Title : Study on the Relationship of Temperature and Pupal Emergence
 of Mealworm (*Tenebrio molitor* L.)
 By : Mr. Kittiporn Pungmalee
 Degree : Bachelor of Science in Agriculture
 Major Field : Plant Pest Management Technology
 Advisor : *Suvarin Bumroongsook* ๒๕๖๕/๕/๐๑.....
 (Assoc.Professor. Suvarin bumroongsook)

The study of relationship of temperature and pupal emergence of mealworm (*Tenebrio molitor* L.) was carried out in the incubator at 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 30, 32, and 35 °C and the results show that developmental time for adult emergence was at 48.32, 40.86, 22.58, 16.66, 15.28, 12.52, 7.58, 6.10, 4.60 and 5.78 days, respectively. The studies indicated optimum temperature for mealworm pupal emergence was from 20 °C to 32 °C with developmental time of 4 - 16 days and 80 - 100 % of complete adult survival. At temperature 22 °C and lower would find more incomplete adults.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และเทคนิคต่างๆ ในการแก้ปัญหา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ในด้านต่างๆ อันเป็นแนวคิดที่สามารถนำมาใช้แก้ไขกับปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณในความกรุณาของท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ คุณจรศักดิ์ พุมนวน นักวิทยาศาสตร์ และ คุณวาสนา เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ผู้คอยให้กำลังใจผลักดัน ให้ความช่วยเหลือในการจัดหาอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจและช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือด้านการเงิน คำสั่งสอน และกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณทุกๆ ท่าน ๆ ไว้ ณ โอกาสนี้

กิตติพร ผังมาลี

22 พฤษภาคม 2544

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vi
คำนำ.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	7
ผลการทดลอง.....	8
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	22
สรุป.....	23
เอกสารอ้างอิง.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับจำนวนการออกเป็นตัวเต็มวัย และลักษณะของดักแด้หนอนเลียนงกที่ทำการทดลองในตู้ควบคุมอุณหภูมิ.....9	
2. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเปอร์เซ็นต์ตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ และเปอร์เซ็นต์การตายของดักแด้หนอนเลียนงก.....12	



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาที่ดักแด้ หนอนเลี้ยงนกใช้ในการออกเป็นตัวเต็มวัย.....	10
2. ความสัมพันธ์กันของมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลา.....	11
3. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการออกเป็นตัวเต็มวัย ที่สมบูรณ์ของหนอนเลี้ยงนก.....	13
4. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณดักแด้ ของหนอนเลี้ยงนกที่ตาย.....	14
5. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้องกับตัวเต็มวัยที่มี ลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 10 °C	15
6. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้องกับตัวเต็มวัยที่มี ลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 12 °C	16
7. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้องกับตัวเต็มวัยที่มี ลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 15 °C	17
8. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้องกับตัวเต็มวัยที่มี ลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 18 °C	18
9. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้องกับตัวเต็มวัยที่มี ลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 20 °C	19
10. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้องกับตัวเต็มวัยที่มี ลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 22 °C	20
11. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างดักแด้ที่อุณหภูมิห้องกับดักแด้ที่ตาย ในการทดลองอุณหภูมิที่ 40 °C	21

คำนำ

หนอนเลี้ยงนก หรือ mealworm (*Tenebrio molitor* L.) เป็นหนอนของแมลงปีกแข็งที่เจริญอยู่ในประเทศแถบที่หนาว หรือค่อนข้างหนาว แลงชนิดนี้เป็นแมลงที่ทำลายผลผลิตที่เก็บไว้ในโรงเก็บ (Horgan, 1991) ส่วนของตัวหนอนเลี้ยงนกในปัจจุบันมีประโยชน์ สามารถนำมาเลี้ยงเพื่อเป็นการค้าได้ เพราะเป็นที่นิยมของนักตกปลา นำไปเป็นเหยื่อล่อปลา นำไปเป็นอาหารของพวกสัตว์ปีกจำพวก นก ไก่ เพราะในหนอนเลี้ยงนกเมื่อนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารแล้วพบว่าในตัวของหนอนเลี้ยงนกมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์กับสัตว์ปีกอยู่มากมาย เช่น มีไขมัน 7.02% โปรตีน 17% โปรแตสเซียม 0.22% แมกนีเซียม 0.04% แคลเซียม 0.8% ฟอสฟอรัส 0.6% และยังมีแร่ธาตุอื่นๆ อีก (แจ่มจันทร์, 2525) อีกทั้งหนอนเลี้ยงนกยังมีประโยชน์กับเกษตรกรชาวไร่ ชาวนา ที่ใช้การควบคุมกำจัดศัตรูพืชแบบชีววิธี (Biological Control) เพราะหนอนเลี้ยงนกนี้เป็นหนอนที่นำไปเป็นอาหารให้กับแมลงตัวห้ำ ที่เลี้ยงโดยหน่วยงานที่ทำโครงการควบคุมกำจัดศัตรูพืชแบบชีววิธี จะทำให้แมลงตัวห้ำ เช่น มวนพิฆาต (Pentatomidae) มวนเพชรฆาต (Reduviidae) โตเร็วและแข็งแรง เมื่อนำตัวห้ำเหล่านี้ไปปล่อยสู่ธรรมชาติจะเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมศัตรู ทำให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายในการใช้ยาฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อน สภาพอากาศจึงค่อนข้างร้อน ถ้าต้องการเลี้ยงตัวหนอนนกให้เจริญเติบโตได้ดีควรเลี้ยงในห้องปรับอากาศ

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนเลี้ยงนก เพื่อทราบอุณหภูมิที่สามารถเก็บดักแด้ของหนอนเลี้ยงนกได้นานที่สุด ทราบระยะเวลาในการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้และเมื่อออกเป็นตัวเต็มวัยแล้ว ทราบถึงรูปร่างลักษณะสมบูรณ์ที่แตกต่างจากลักษณะปกติ มีประโยชน์ในการที่เราจะสามารถเก็บดักแด้ของหนอนเลี้ยงนกแล้วนำออกมาใช้ตามเวลาที่ต้องการ สะดวกในการขนส่งที่ต้องใช้เวลาในการเดินทางหรือเก็บไว้เพื่อนำหนอนเลี้ยงนกมาใช้ในยามใช้ขาดแคลน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาถึงการพัฒนาเพื่อออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนเลียงนก (*Tenebrio molitor* L.) ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน
2. ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาที่ดักแด้หนอนเลียงนก (*Tenebrio molitor* L.) สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานที่สุดในตู้ควบคุมอุณหภูมิ
3. ศึกษาถึงสภาพลักษณะตัวเต็มวัยของหนอนเลียงนก (*Tenebrio molitor* L.) ที่ออกจากดักแด้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

Tenebrio molitor L. หรือ หนอนแป้งนกก เป็นตัวหนอน (larva) ของแมลงปีกแข็ง ชนิดหนึ่ง เรียกกันทั่วไปว่า “mealworm” เป็นแมลงศัตรูในโรงเก็บ มีถิ่นกำเนิดในแถบประเทศยุโรป แมลงชนิดนี้จะเข้าทำลายข้าวสาลีที่เก็บไว้ในโรงเก็บในประเทศแถบหนาวหรือค่อนข้างหนาว (Hogan, 1991)

การเลี้ยงหนอนแป้งนกกให้เจริญเติบโตในประเทศไทยนั้นต้องเลี้ยงในห้องปรับอากาศจึงจะสามารถเจริญเติบโตได้ดี เพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศค่อนข้างร้อน การเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องอาจทำให้ตัวหนอนมีขนาดเล็ก (แจ่มจันทร์, 2525)

การลำดับอนุกรมวิธานของหนอนแป้งนกก

Class Insecta

Subclass Pterygota

Order Coleoptera

Family Tenebrionidae

Scientific name *Tenebrio molitor* L.

ความสำคัญและลักษณะการเข้าทำลาย

ตัวเต็มวัยของหนอนแป้งนกกเป็นแมลงที่มีอัตราการสืบพันธุ์สูงและมีวงจรชีวิตที่ค่อนข้างยาวนาน หนอนแป้งนกกจะกัดกินอยู่ในที่มีมืดและอบอุ่นทั้งภายนอกและภายในยุ้งฉาง โดยเฉพาะในสภาพที่เก็บเมล็ดพืชเก่าๆ ไว้เป็นเวลานาน ๆ บริเวณที่ถูกแมลงชนิดนี้ทำลายจะมีกลิ่นเหม็นอับมาก โดยธรรมชาติแล้วหนอนแป้งนกกสามารถเจริญเติบโตขยายพันธุ์ได้ดีในสภาพภูมิอากาศค่อนข้างหนาว (Evan, 1983)

ชีวประวัติของหนอนแป้งนกก

หนอนแป้งนกกมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเลี้ยงหนอนแป้งนกก จะทำให้หนอนแป้งนกกไม่ตัวเล็กกว่าปกติ (ชูวิทย์, 2533)

ระยะไข่ ตัวเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ไข่จะมีลักษณะยาวรี สีขาวนวล มันวาว ผิวเรียบ มีน้ำเมือกเคลือบผิวอยู่ ไข่จะเปราะบางมากเมื่อทำให้แตกจากมีน้ำเหนียว ๆ ไหลออกมา (วินัย, 2536) ขนาดของไข่โดยปกติจะมีความกว้าง 0.7-0.9 มม. ยาว 1.5-1.7 มม. จะใช้เวลาฟักตัวประมาณ 5-9 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ชูวิทย์, 2533)

ระยะตัวหนอน ตัวหนอนเป็นแบบ elateriform (แจ่มจันทร์, 2523) ในระยะนี้หนอนเลี้ยงนกกจะมีการเจริญเติบโตช้ามาก ระยะตัวหนอนที่โตเต็มที่จะมีขนาดความยาวโดยเฉลี่ย ประมาณ 28 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 3 – 3.5 มิลลิเมตร มีผิวเรียบรูปทรงกระบอกมีชื่อเรียกในระยะนี้ว่า “yellow mealworm” ในระยะนี้เป็นระยะที่นิยมนำไปขายมากที่สุด เพราะมีขนาดใหญ่เต็มที่ (Hill, 1990) หนอนระยะแรกเมื่อเริ่มฟักออกจากไข่จะ โผล่หัวออกมาก่อนใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง แล้วหนอนจะคลานไปหาอาหาร (Cololey, 1990) ตัวหนอนในระยะแรกจะมีขนาดเท่าเส้นด้ายยาวประมาณ 0.9-1.2 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลอ่อนเมื่อเวลาผ่านไปลำตัวจะมีสีเข้มขึ้นเรื่อยๆ ลำตัวของหนอนมีปล้องทั้งหมด 9 ปล้อง ปล้องสุดท้ายจะมีขนาดเล็กที่สุด (แจ่มจันทร์, 2523) เมื่อหนอนอายุได้ประมาณ 45 วันหนอนจะขึ้นมาอยู่บริเวณผิวของอาหารที่ใช้เลี้ยง แล้วตัวหนอนจะลอกคราบจนถึงระยะหนึ่งก่อนเข้าดักแด้ จะเห็นตัวหนอนจะเริ่มหดตัวสั้น ในระยะที่หนอนหดตัวสั้นลงนี้เรียกว่าระยะ “prepupal stage” ระยะนี้หนอนจะไม่กินอาหาร จะขึ้นมาอนนิ่ง ๆ อยู่บริเวณผิวของอาหารหรือฝังตัวอยู่ในอาหารเพียงครึ่งหนึ่งของลำตัวหลังจากนั้นจึงลอกคราบแล้วเข้าดักแด้ ใช้เวลาประมาณ 62-78 วัน จากระยะตัวหนอนจนเข้าดักแด้ (วินัย, 2536)

ระยะดักแด้ ดักแด้ของหนอนเลี้ยงนกกเป็นแบบ exarate pupa (วินัย, 2536) โดยทั่วไปแล้วดักแด้ของหนอนเลี้ยงนกกจะมีขนาดกว้างประมาณ 4.5 - 5.5 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 14 - 18 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ใช้เวลา 5 - 7 วัน โดยเฉลี่ย 6 วัน เวลานานสุดประมาณ 9 วัน (Hill, 1990) เมื่อเริ่มเข้าดักแด้ใหม่ ๆ ลำตัวจะมีสีขาวนวล นิ่มและลักษณะเหยียดตรง ส่วนหัวโตแล้วค่อย ๆ เรียวไปทางด้านหลังเมื่อเวลาผ่านไปทั้งตัวของดักแด้หนอนเลี้ยงนกกจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีขาอม่น้ำตาล ลำตัวงอเข้าทางด้านท้อง จะนอนนิ่ง ๆ ไม่เคลื่อนไหว จะเคลื่อนไหวก็ต่อเมื่อมีสิ่งไปรบกวน โดยเฉพาะส่วนท้องจะแสดงปฏิกิริยาเร็วมาก (วินัย, 2536)

ระยะตัวเต็มวัย ก่อนที่ดักแด้หนอนเลี้ยงนกกเป็นตัวเต็มวัยจะมีการลอกคราบเกิดขึ้น 1 ครั้ง ในระยะดักแด้ โดยตัวเต็มวัยจะออกมาทางส่วนหัวของดักแด้ ตัวเต็มวัยที่ออกมาจากดักแด้ใหม่ ๆ ตัวจะอ่อนมีสีขาวนวล ส่วนอกจะมีสีเหลือง ส่วนหัว ขาและหนวดมีสีน้ำตาล ตาสีดำ และอวัยวะทุกส่วนจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนถึงสีดำยกเว้นส่วนท้องจะมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อส่องดูด้วยกล้อง stereo microscope จะพบว่าหนวดของหนอนเลี้ยงนกกมีลักษณะเป็นแบบลูกตุ้ม (capitate) (วินัย, 2536) โดยปกติแล้วตัวเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ และตัวผู้จะมี aedeagus สำหรับสืบพันธุ์อยู่บริเวณปลายท้อง ส่วนตัวเมียไม่มี ตัวเต็มวัยของหนอนชนิดนี้จะเริ่มผสมพันธุ์หลังจากออกจากดักแด้ได้ประมาณ 7 วัน ในการผสมพันธุ์จะทำโดยตัวผู้จะขึ้นคร่อมตัวเมียแล้วใช้ aedeagus สอดใส่ในอวัยวะเพศของตัวเมีย ปกติแล้วตัวเมียจะวางไข่ครั้งละ 35-50 ฟอง หลังจากนั้นก็สามารถที่จะผสมพันธุ์และวางไข่ได้อีกหลายครั้ง การมีชีวิตรอดของตัวเต็มวัยอายุจะต่างกันมาก โดยตัวผู้จะมีอายุ

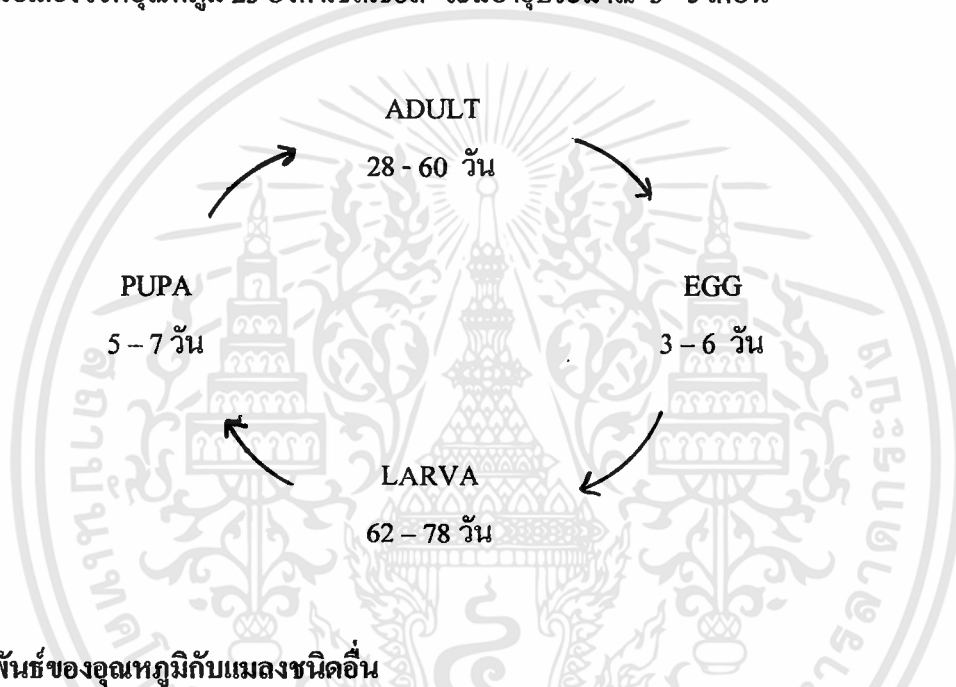
สั้นกว่าตัวเมีย ตัวเต็มวัยที่อายุสั้นอาจอยู่ได้เพียงแค่ 5 วัน บางตัวที่มีอายุยาวนานถึง 70 วัน (Hill, 1990)

การแพร่กระจาย

พบการแพร่กระจายของหนอนเกลี้ยงนกในทวีปยุโรป ตอนเหนือของทวีปเอเชียและทวีปอเมริกา บริเวณที่มีอากาศค่อนข้างหนาว (Hogan, 1991)

วงจรชีวิต

เมื่อเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีอายุประมาณ 3 - 5 เดือน



ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับแมลงชนิดอื่น

Matsuura and Fujita (1997) ทำการศึกษาถึงตัวด้วง small cedar longicoinc โดยแบ่งศึกษาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียกว่า long - chilled groups ถูกนำไปไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 60 และ 90 วัน กลุ่มที่ 2 เรียกว่า short - chilled groups ถูกนำไปไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 30 และ 45 วัน เมื่อทั้งสองกลุ่มครบเวลาวันแล้วนำไปบ่มที่ 25 °C ปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 มีอัตราการฟักตัวดีกว่ากลุ่มที่ 2 ผลจากการศึกษายังพบว่า การพัฒนาของไข่ในแมลง species นี้ ประกอบด้วย 2 ขบวนการคือ

1. การฟักตัวรักษาสภาพด้วยอุณหภูมิ 5 °C
2. ขบวนการพัฒนาจะเกิดมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นที่ 25 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Roy and Pande (1991) ทำการศึกษาถึง red pumpkin beetle ซึ่งเป็นแมลงที่มีตลอดปีใน Tripura ประเทศอินเดีย แมลงชนิดนี้ต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการพัฒนาตัวและการอยู่รอดคือ 27.5 °C

Suzuki and Imada (1993) ศึกษาตัว *Ips cembrae* (Heer) เป็นตัวที่มีระยะตัวอ่อน 3 วัย ตัวอ่อนจะมีส่วนหัวคล้ายแคบซูล อุณหภูมิคงที่ คือ 11.3 °C จะทำให้การพัฒนาตัวของแมลงจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยจะใช้เวลาประมาณ 243.3 วัน

Sangwan and Lakra (1992) มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของอุณหภูมิกับความลึกของดินที่มีผลต่อการออกเป็นตัวเต็มวัยของด้กแค้แมลงวันผลไม้ที่ได้จากพุทรา จะมีเปอร์เซ็นต์ในการออกเป็นตัวเต็มวัยสูงในการใช้อุณหภูมิ 30 °C ส่วนในอุณหภูมิที่ 10, 16 และ 40 °C ไม่มีการออกเป็นตัวเต็มวัยของด้กแค้แมลงวันผลไม้เลย

Audas et al. (1995) ได้ทำศึกษาอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปมีผลต่อการอยู่รอดของ *Tenebrio molitor* L. ถูกเลี้ยงในอาหารที่มี selenium เป็นส่วนประกอบ อุณหภูมิที่ใช้คือ 4, 25, 39 °C พบว่าที่อุณหภูมิ 4 °C และ 39 °C มีอัตราการตายเกิดขึ้นมากกว่าอุณหภูมิที่ 25 °C เมื่อเปรียบเทียบกัน

ประโยชน์ของหนอนเลี้ยงนก

1. สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงเพราะในปัจจุบันหนอนเลี้ยงนกเป็นที่นิยมในการนำไปเป็นอาหารให้กับสัตว์เลี้ยงที่กินแมลง
2. นำไปใช้เป็นอาหารให้กับสัตว์ปีก เช่น นก ไก่
3. นำไปใช้เป็นเหยื่อสำหรับตกปลา
4. นำไปใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำ ที่เลี้ยงไว้เจริญเติบโตแข็งแรง เพื่อนำไปปล่อย ให้มวนตัวห้ำทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติเป็นประโยชน์ต่อการเกษตร
5. เป็นอาหารให้กับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่กินแมลงเป็นอาหาร

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หนอนเลี้ยงนก
2. กล่องพลาสติก ขนาด 7.5 x 10.2 x 5.3 cm และขนาด 19.2 x 28.0 x 11.0 cm
3. อาหารสำหรับเลี้ยง เช่น รำข้าวเจ้า
4. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ Sanyo รุ่น MLR - 350/T/H/HT
5. ที่หนีบ (forcep)
6. กล้องถ่ายรูปพร้อมอุปกรณ์ถ่ายรูป
7. กล้อง Stereo microscope

วิธีการ

1. นำหนอนเลี้ยงนกที่อยู่ในห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาชั้น 2 ที่มีขนาดกว้างประมาณ 2.5 – 3.0 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 23.0 – 28.0 มิลลิเมตร มาเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 19.2 x 28.0 x 11.0 เซนติเมตร ที่มีการเจาะช่องระบายอากาศด้านบนฝากล่อง แล้วปิดด้วยตระแกรงตาถี่ ๆ ใช้รำข้าวเจ้าเป็นอาหารให้หนอนเลี้ยงนก ให้น้ำโดยการใช้แดงกวาดแห้งเป็นแผ่นบาง ๆ หรือเปลือกแดงโม่แล้ววางไว้บนอาหาร เมื่อหนอนเลี้ยงนกเข้าดักแด่ นำดักแด่ของหนอนเลี้ยงนก ที่ได้โดยคัดดักแด่ที่เพิ่งเข้าใหม่ ๆ จะมีลักษณะตัวสีขาวขุ่น เมื่อจับดูจะนุ่มอยู่

คัดดักแด่หนอนเลี้ยงนกที่มีขนาดกว้างประมาณ 4.5 - 5.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 14.0-18.0 เซนติเมตร มาทำการทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว รวมทั้งหมด 50 ตัว นำไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 7.5 x 10.2 x 5.3 เซนติเมตร เจาะฝากล่องทำช่องระบายอากาศ ปิดด้วยผ้าขาวบาง โดยในกล่องพลาสติกมีอาหาร คือ รำข้าวเจ้า สำหรับเป็นอาหารให้กับตัวเต็มวัยที่ออกมาก่อน

นำกล่องที่มีดักแด่หนอนเลี้ยงนกทั้งหมด มาใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ปรับอุณหภูมิไว้เพื่อทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับดักแด่หนอนเลี้ยงนก โดยเริ่มใช้อุณหภูมิที่ 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 30, 35 และ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

2. ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาที่ดักแด่ของหนอนเลี้ยงนกใช้ในการเจริญออกเป็นตัวเต็มวัย บันทึกผล

3. ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปของตัวเต็มวัยหนอนเลี้ยงนก ถ่ายรูปและบันทึกผล

ผลการทดลอง

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาในการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้ หนอนเลี้ยงนก ที่อุณหภูมิ 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 32, 35 จะต้องใช้เวลาในการออกเป็นตัวเต็มวัย 45-50, 38-43, 22-23, 15-18, 14-16, 10-14, 7-9, 5-7, 4-5 และ 4-7 วันตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1) ที่อุณหภูมิ 40 °C ดักแด้ของหนอนเลี้ยงนกตายหมด

ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาเป็นความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถแสดงด้วยสมการ $y = 49.25 - 1.40x$ (ภาพที่ 2)

2. การศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิที่มีต่อการออกเป็นตัวเต็มวัยของ ดักแด้หนอนเลี้ยงนกในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 32, 35 และ 40 จะมีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์คือ 0, 0, 6, 78, 90, 98, 96, 100, 100, 90 และ 0 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 3) มีเปอร์เซ็นต์การตายของดักแด้ คือ 34, 22, 2, 4, 2, 0, 4, 0, 0, 10 และ 100 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 4)

ในการออกเป็นตัวเต็มวัยอย่างไม่สมบูรณ์ของดักแด้หนอนเลี้ยงนก จะมีลักษณะที่มองเห็นคือ ช่วงปลายท้องของของตัวเต็มวัยจะมีคราบของเปลือกของดักแด้ติดอยู่ ปีกจะกาง และไม่สามารถหุบได้สนิท มีลักษณะบิดเบี้ยว หรือปีกทั้งสองข้างลีบ แต่ไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างแต่ละอุณหภูมิได้ (ดังภาพที่ 5, 6, 7, 8, 9, 10)

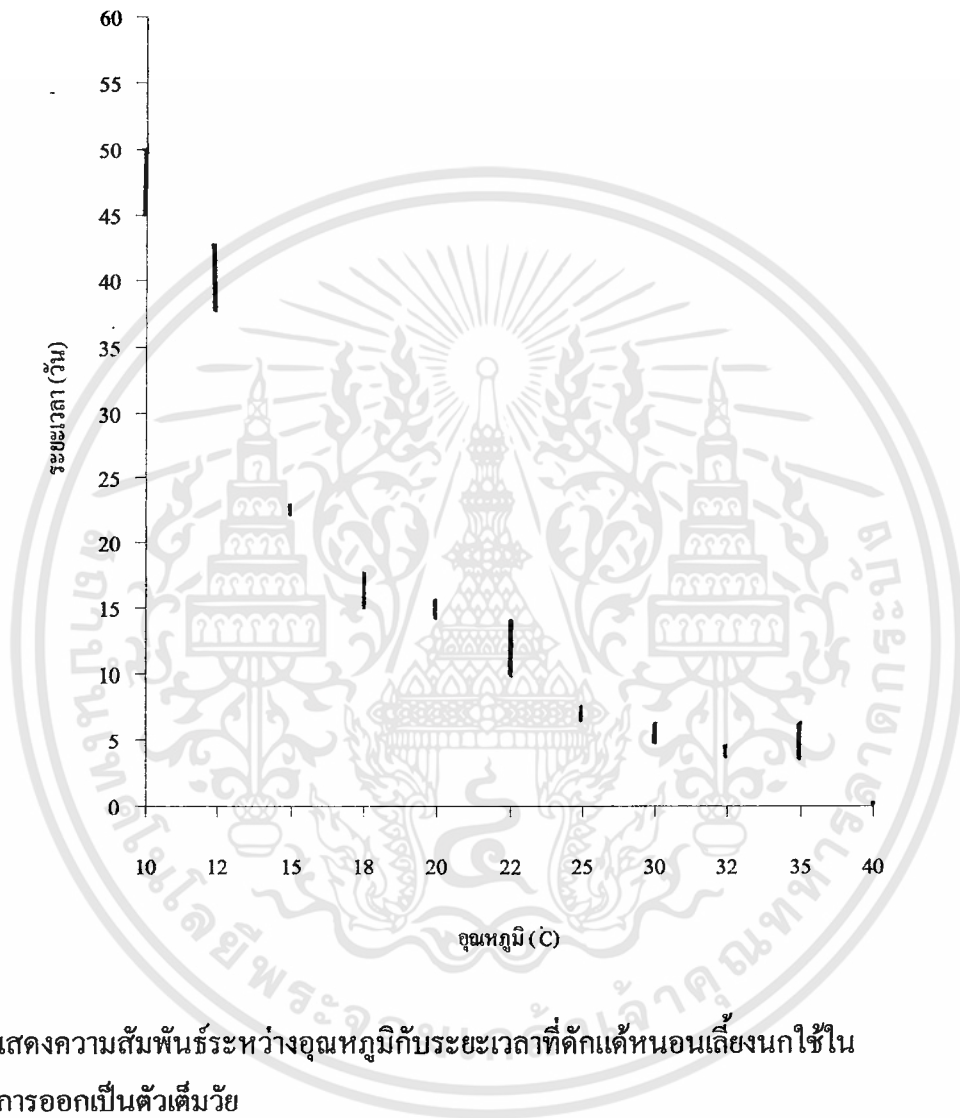
ดักแด้ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ หลายวันจะมีลักษณะ ตัวลีบลง ส่วนดักแด้ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 40 °C จะมีลักษณะตัวแห้ง ลีบแบนมีสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 11)

และการทดลองนี้ไม่สามารถบอกลักษณะที่แตกต่างของดักแด้ที่ตายในแต่ละอุณหภูมิได้

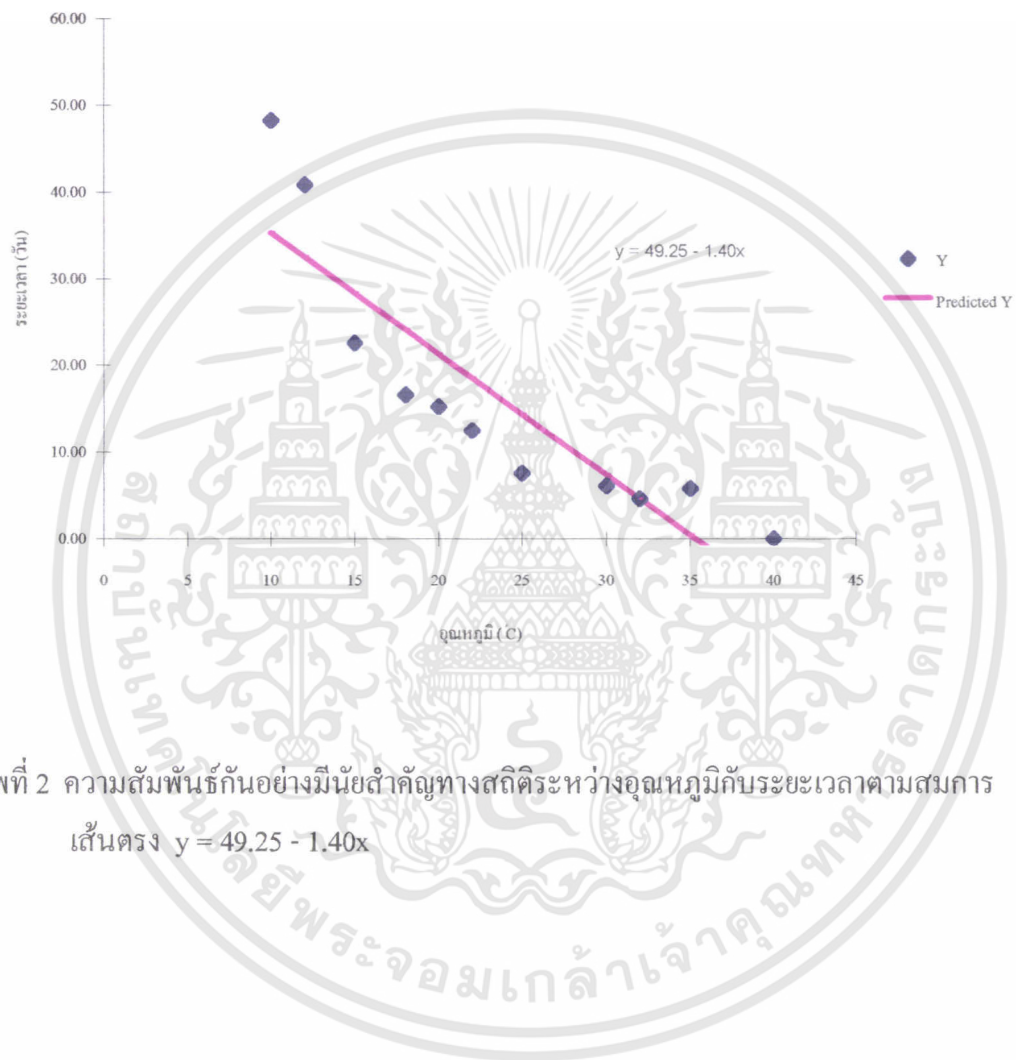
ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับจำนวนการออกเป็นตัวเต็มวัยและลักษณะของ
 ดักแด้หนอนเลี้ยงนกที่ทำการทดลองในตู้ควบคุมอุณหภูมิ

จำนวนทั้งหมด (ตัว)	อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลา (วัน)	ระยะเวลาเฉลี่ย (วัน)
50	10	45-50	48.32
50	12	38-43	40.86
50	15	22-23	22.58
50	18	15-18	16.66
50	20	14-16	15.28
50	22	10-14	12.52
50	25	7-8	7.58
50	30	5-7	6.10
50	32	4-5	4.60
50	35	4-7	5.78
50	40	0	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาที่ตัดแต่งหน่อเลี้ยงนกใช้ในการออกเป็นตัวเต็มวัย



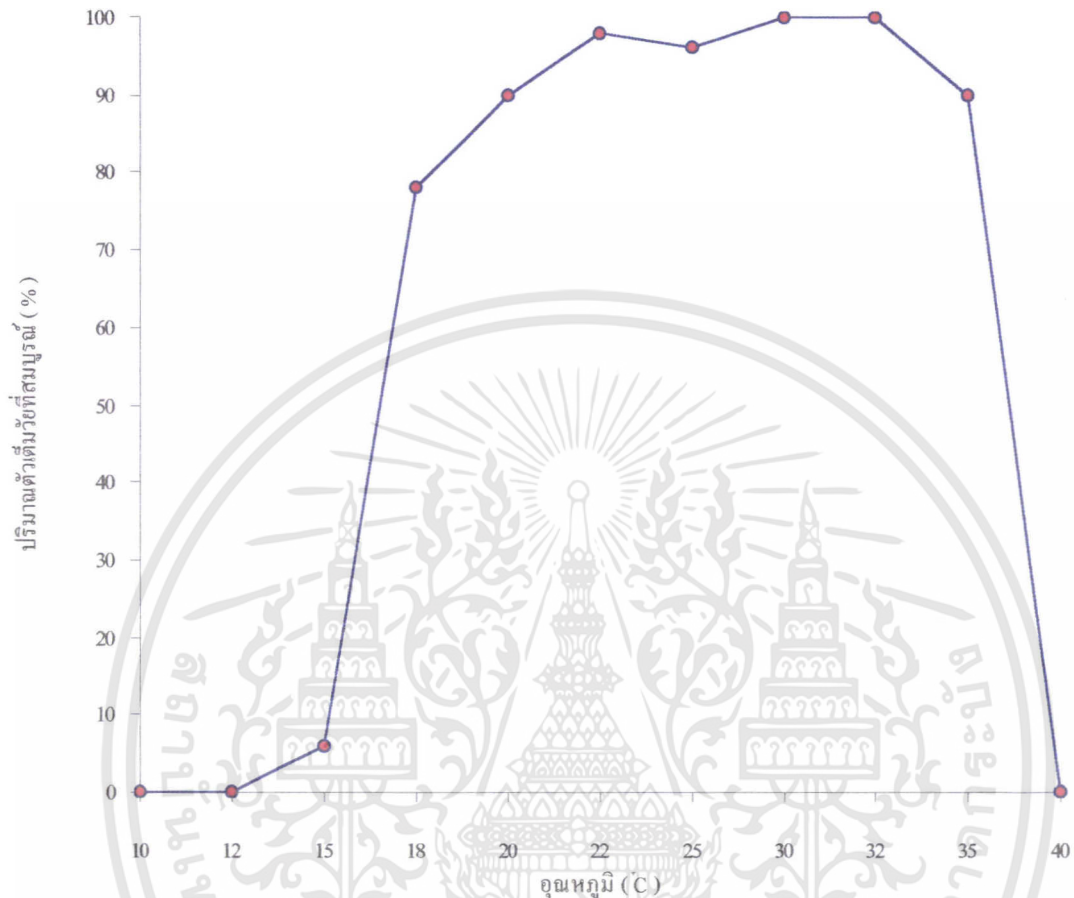
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างอุณหภูมิกับระยะเวลาตามสมการ
เส้นตรง $y = 49.25 - 1.40x$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเปอร์เซ็นต์ตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ และเปอร์เซ็นต์การตายของดักแด้หนอนเลี้ยงนก

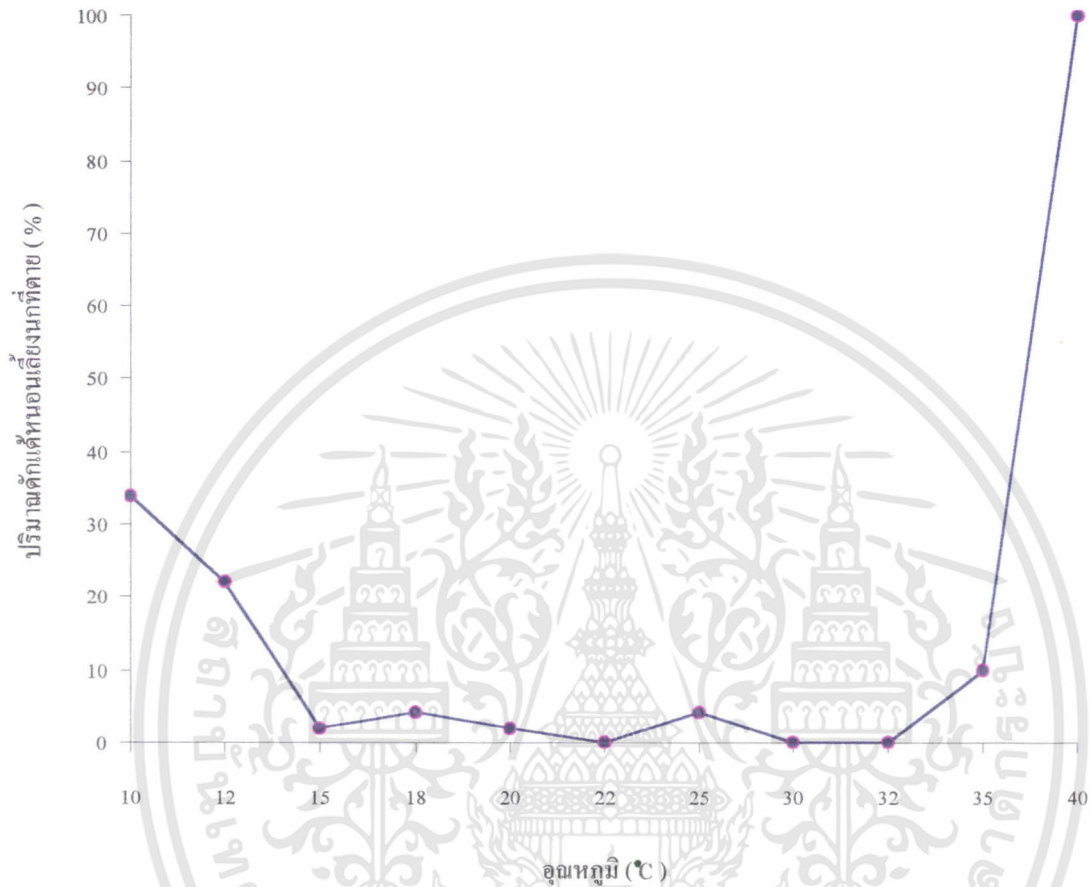
จำนวนทั้งหมด (ตัว)	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	สมบูรณ์ (%)	ตาย (%)
50	10	0	34
50	12	0	22
50	15	6	2
50	18	78	4
50	20	90	2
50	22	98	0
50	25	96	4
50	30	100	0
50	32	100	0
50	35	90	10
50	40	0	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการออกเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ของ
 หนอนเลี้ยงนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณคักแด้ของหนอนเลี้ยงนกที่ตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้อง (ภาพบน)กับตัวเต็มวัยที่มีลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 10 °C (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้อง(ภาพบน)กับตัวเต็มวัยที่มีลักษณะ
ไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 12 °C (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้อง(ภาพบน)กับตัวเต็มวัยที่มีลักษณะ
ไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 15 °C (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาเอกสารนี้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้อง(ภาพบน)กับตัวเต็มวัยที่มีลักษณะไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 18 °C (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิตั้ง (ภาพบน) กับตัวเต็มวัยที่มีลักษณะไม่สมบูรณ์จากทดลองที่อุณหภูมิตั้ง 20 °C (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิห้อง(ภาพบน)กับตัวเต็มวัยที่มีลักษณะ
ไม่สมบูรณ์จากการทดลองที่อุณหภูมิ 22 °C (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างคักแต่ที่อุณหภูมิห้อง(ภาพบน)กับคักแต่ที่ตายในการทดลองที่อุณหภูมิ 40 °C (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

ระบ.บนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิต่อการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนเลียนงก นั้น ปรากฏว่าอุณหภูมิมีอิทธิพลมาก อุณหภูมิต่ำทำให้ดักแด้ของหนอนเลียนงก ใช้เวลาในการออกเป็นตัวเต็มวัยนานขึ้น แต่จะมีตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์น้อย และเมื่อทดลองที่อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ก็จะเพิ่มขึ้น แต่ระยะเวลาที่ดักแด้ออกเป็นตัวเต็มวัยจะเร็วขึ้นตามอุณหภูมิ จนถึงอุณหภูมิที่อุณหภูมิหนึ่งซึ่งทำให้ดักแด้ไม่สามารถออกเป็นตัวเต็มวัยได้ ในการทดลองนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษาถึงตัวด้วง *small cedar longicoine* พบว่า การพัฒนาของไข่ในแมลง ชนิดนี้ เมื่ออุณหภูมิต่ำจะมีการพักตัวรักษาสภาพทำให้อยู่ได้นาน แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะเกิดการพัฒนาให้ออกเป็นตัวเต็มวัยเร็วขึ้น (Matsuura and Fujita, 1997) และยังมีผลสอดคล้องกับการศึกษา อุณหภูมิที่มีผลกระทบต่อ ดักแด้ของ fruit fly คือจะมีเปอร์เซ็นต์ในการออกเป็นตัวเต็มวัยสูงที่อุณหภูมิ 30 °C แต่อุณหภูมิที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปคือ 40 และ 10 °C ไม่มีการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้ (Sangwan and Lakra, 1992) ในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิต่อการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนเลียนงกนี้เราสามารถนำไปเป็นประโยชน์ในการเร่งหรือชะลอเวลาการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนเลียนงกได้

สภาพตัวเต็มวัยไม่สมบูรณ์ที่ออกจากดักแด้ของหนอนเลียนงกในตู้ควบคุมอุณหภูมินั้น บางตัวอาจจะมีลักษณะใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน โดยเฉพาะที่อุณหภูมิใกล้เคียงกัน การทดลองนี้ยังไม่ได้ศึกษาถึงตัวเต็มวัยที่ออกมาไม่สมบูรณ์นั้น จะยังสามารถไข่ หรือสืบพันธุ์ได้ตามปกติเหมือนตัวเต็มวัยปกติหรือไม่ น่าจะมีการศึกษาเรื่องดังกล่าวต่อไป

สรุป

อุณหภูมิมีผลต่อการพัฒนาออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนใยงอก ในสภาพอุณหภูมิที่ 10 °C เป็นอุณหภูมิที่ดักแด้ของหนอนใยงอกใช้เวลานานที่สุดในการออกเป็นตัวเต็มวัยของทุกอุณหภูมิที่ทำการทดลอง แต่อุณหภูมิที่ 10, 12 และ 15 °C ตัวเต็มวัยที่ออกมามีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์มากถึง 66, 78 และ 92 % ตามลำดับ มีอัตราการตายของดักแด้ที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยเป็น 17, 11 และ 1 % ตามลำดับ การเจริญเป็นตัวเต็มวัยมีน้อยมาก จึงไม่เหมาะสมที่จะเก็บดักแด้ไว้ในอุณหภูมิดังกล่าว ส่วนดักแด้ที่จะเก็บไว้ในอุณหภูมิสูงขึ้น คือ อุณหภูมิที่ 18, 20 และ 22 °C จำนวนของตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์มีมากขึ้นถึง 78, 90 และ 96 % ตามลำดับ จำนวนตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์ลดน้อยลงเป็น 18, 8 และ 2 % ตามลำดับ จำนวนการตายของดักแด้ก็ลดลงด้วย เวลาที่ใช้ในการออกเป็นตัวเต็มวัยของทั้ง 3 อุณหภูมินี้คือ 15-18, 14-16 และ 10-14 วัน แต่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้น โดยเก็บดักแด้ไว้ที่อุณหภูมิ 25, 30 และ 32 °C เวลาในการออกเป็นตัวเต็มวัยจะเร็วขึ้น และความสมบูรณ์ของตัวเต็มวัยมีมากถึง 96, 100 และ 100 % ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ 35 °C ดักแด้ ที่ออกเป็นตัวเต็มวัยสมบูรณ์มีถึง 90 % แต่เริ่มมีปริมาณการตายของดักแด้เพิ่มเป็น 10 % และเมื่อที่อุณหภูมิ 40 °C ดักแด้ไม่สามารถออกเป็นตัวเต็มวัยได้ตายทั้งหมด

ในการทดลองอุณหภูมิที่สามารถเก็บดักแด้ของหนอนใยงอกให้นานและมีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์มากจึงน่าจะเป็น 22 °C เพราะมีตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ถึง 98 % และสามารถเก็บดักแด้หนอนใยงอกได้นานถึง 10-14 วัน

เอกสารอ้างอิง

- แจ่มจันทร์ พิริยะพงศ์. 2523. รายงานคุณค่าทางอาหารของหนอนเลียงนก. ฝ่ายเพาะเลี้ยงสัตว์ป่า
กองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 23 หน้า
- แจ่มจันทร์ พิริยะพงศ์. 2525. การศึกษาชีวประวัติและชนิดของอาหารที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยง
หนอนเลียงนก. ฝ่ายเพาะเลี้ยงสัตว์ป่า กองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 23 หน้า.
- ชูวิทย์ สุขปรากร. 2533. มีลเวอร์ม : หนอนเลียงนก. กสิกร 63 (3) : 271-272
- วินัย ปลั่งพินิจกิจการ. 2536. การศึกษาชีวประวัติของหนอนเลียงนก (*Tenebrio molitor* L.)
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Audas. A., G.R.Hogan and H. Razniak. 1995. Incubation temperature as a modifying factor on
survival of *Tenebrio molitor* reared in selsnium containing media. Journal of Toxicology
and Environmental Health.44(1). 115 – 122.
- Cololey, L.S. 1990. Scientific Guide to Pest Control Operations for Pesticide. Harvest Pub
. Co. pp. 276 .
- Evan, G. 1975. The Life of Beetle. Great Britain Oxford. pp. 232
- Evan, D.E. 1983. The biology of stored products Coleoptera proceedings of Autralian
Development Assistant. Course on Preservation of stored Cereals, CSIRO Division of
Entomology Canberra, Australia. pp. 149 – 185 .
- Hill, S.D. 1990. Pest on Stored Products and Their Control. Belhaven Press Pub. pp. 274.
- Hogan, G.R. 1991. Selinium – Induced Motariy and Tissue Distribution Studies in *Tenebrio*
molitor L. Environ. Entomol. 20 (3) :790 – 791.
- Matsuura,H. and K. Fujita. 1997. Termination of adult diapause by chilling in the small cedar
longicorne beetle *Callidiellum rufipenne* (motschulsky) (Coleopter, Cerambycidae).
Research Bulletin of the Plant Protection Service. No 33.43 – 48 pp .
- Roy. D.C. and Y.D. Pande. 1991. Biological studies on the red pumpkin beetle, *Raphidopalpa*
foveicollis (Lucas) (Coleoptera : Chrysomelidae) in Tripura. Journal of Advanced
Zoology.12(1).1 – 6.
- Sangwan. M.S. and R.K. Lakra . 1992. Effect of temperature and soil depth levels on pupae of
jujube fruit fly, *Carpomyia vesuviana costa*. Journal of Insect Science. 5(1). 80 – 81.

Suzuki S. and H. Imada. 1993. Effect of temperatures on the developmental period of *Ips cembra* (Heer) (Coleopter : Scolytidae). Journal of the Japanese Forestry Society. 75(6). 538 – 540.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้