

จากโครงการส่งเสริมการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การเลี้ยงหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ด้วยอาหารเทียม  
ภายใต้สภาพต่างๆ

Rearing of Common Cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) with Artificial Diet  
under Various Conditions.



T098985

โดย

นางสาวถนอม บัวทอง  
Miss Thanutchom Buathong

ป.ศ.  
6.24.17  
2519

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญา  
วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การเลี้ยงหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ด้วยอาหารเทียม  
ภายใต้สภาพต่างๆ

Rearing of Common Cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) with Artificial Diet  
under Various Conditions.

โดย

นางสาวณัดโหม บัวทอง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(อาจารย์มานพ นชะพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.วรเดช จันทรร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๖ เดือน ... พ.ศ. ๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การเลี้ยงหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ด้วยอาหารเทียม  
ภายใต้ สภาพต่างๆ

โดย : นางสาวณัดโหม บัวทอง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : ..... 31/10/2564  
(นายมานพ นระพงษ์)

การศึกษากการเลี้ยงหนอนกระทู้ผักด้วยอาหารเทียมโดยใช้หนอนวัยที่ 2 ในอุณหภูมิที่ทำการทดลองคือ อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิในห้องควบคุมอุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $50 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ ตู้อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้น 70  $\pm 5$  เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักมีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ที่อุณหภูมิห้อง หนอนกระทู้ผักจะมีขนาดลำตัวยาว 15 – 60 มิลลิเมตร ที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $50 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ หนอนกระทู้ผักจะมีขนาดลำตัวยาว 15 – 80 มิลลิเมตร และในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70  $\pm 5$  เปอร์เซ็นต์ เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักที่สุดหนอนกระทู้ผักจะมีขนาดลำตัวยาว 18 – 85 มิลลิเมตร

## Abstack

**Title** : Rearing of Common Cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) with Artificial Diet under Various Condition

**By** : Miss Thanutchom Buathong

**Degree** : Bachelor of Science in Agriculture

**Major field** : Plant Pest Management Technology

**Advisor** : ..... *Manop Nachapong* 31 May 2001 .....

(Mr. Manop Nachapong)

The study , rearing of common cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) with artifical diet using the 2<sup>nd</sup> instar, was done at room temperature,  $25 \pm 2$  °C RH 50  $\pm$  5% and incubator at 30 °C RH 70  $\pm$  5 %. Result found that the growing of common cutworm were different, the length of body of common cutworm were 15-60, 15-80 and 18-85 mm, respectively. Rearing in incubator at 30 °C RH70  $\pm$  5% was the optimal temperature for the common cutworm is growing.

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก ท่านอาจารย์  
มานพ นชะพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ แก้ไขปัญหา ข้อบกพร่องต่างๆ  
ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จเรียบร้อยและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รศ.มยุรา สุนย์วีระ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โรคพืชวิทยาที่  
ได้ให้ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ โรงเรือนที่คอยช่วยเหลือในการทำการทดลอง

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณป้าที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านทุนการศึกษาและ  
ปัจจัยต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติมิตรที่คอยช่วยเหลือ ตลอดจนขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ  
ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ถนัด โฉม บัวทอง

เมษายน 2544

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vi
คำนำ.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	10
ผลการทดลอง.....	12
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	16
เอกสารอ้างอิง.....	17
ภาคผนวก.....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ ของหนอนกระทุ้ง ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้อาหารเทียม ที่อุณหภูมิห้อง.....	13
2. แสดงการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ ของหนอนกระทุ้งฝัก ในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมอุณหภูมิที่ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $50 \pm 5\%$ .....	13
3. แสดงการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ ของหนอนกระทุ้งฝัก ในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมอุณหภูมิที่ $30^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $70 \pm 5\%$ .....	14
<b>ตารางภาคผนวกที่</b>	
1 สูตรอาหารเทียมใช้เลี้ยงหนอนกระทุ้งฝัก.....	19
2 สูตรอาหารเทียมเลี้ยงแมลง.....	20

## สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1	แสดงขนาดของหนอนกระทุ้ง.....	14
---	-----------------------------	----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) หรือ common cutworm เป็นที่รู้จักของเกษตรกร เพราะหนอนกระทู้ผักจะทำลายได้ทั้งพืชไร่และพืชสวนซึ่งทำให้ได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก ในปัจจุบันจึงมีการหาทางแก้ไขปัญหาเพื่อลดความเสียหายของผลผลิตลงและมีด้วยกันหลายวิธีในการแก้ไข แต่มีวิธีหนึ่งที่สามารถลดการเกิดความเสียหายได้ คือการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งการเพาะเลี้ยงทำโดยการใช้อาหารเทียมเพราะอาหารเทียมไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในการป้องกันหรือควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งอาหารเทียมในปัจจุบันสามารถเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงมากกว่า 750 ชนิด จากปี ค.ศ. 1900 จนถึงปัจจุบัน มีรายงานสูตรอาหารเทียมเลี้ยงแมลงต่าง ๆ มากกว่า 600 สูตร สูตรอาหารเทียมนำมาเลี้ยงแมลงมักจะแตกต่างกันออกไปซึ่งแล้วแต่ชนิดของแมลงที่ต้องการเลี้ยง แต่ธาตุอาหารที่แมลงต้องการก็เหมือนกับอาหารของสิ่งมีชีวิตทั่วไป คือประกอบด้วยธาตุอาหารหลักคือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามินต่าง ๆ และเกลือแร่ จากการศึกษาสูตรอาหารเทียมนำมาใช้เลี้ยงหนอนกระทู้ได้อย่างเหมาะสมแล้วยังคัดแปลงหาชนิดของอาหารที่ราคาถูก หาง่ายตามท้องตลาด เพื่อลดต้นทุนในการทำอาหารเลี้ยงหนอนอีกด้วย (กองกัญและสัตววิทยา, 2534)

จากการศึกษาพบว่าได้มีการทำอาหารเทียมเลี้ยงหนอน แต่การทำอาหารยังมีการใช้ต้นทุนที่สูงอยู่ แม้ว่าจะมีการลดต้นทุนแล้วก็ตาม เพราะในการเลี้ยงจะเลี้ยงในห้องควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งยังไม่สามารถที่จะทำอาหารเลี้ยงได้ในอุณหภูมิปกติ จึงทำการศึกษาการทำอาหารเทียมในห้องควบคุมอุณหภูมิเปรียบเทียบกับเลี้ยงในอุณหภูมิปกติ เพื่อลดต้นทุนการทำอาหารเทียมและศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนจากการเลี้ยงในห้องที่มีอุณหภูมิปกติและศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับหนอน

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการใช้อุณหภูมิต่างกันดังนี้คือ อุณหภูมิปกติ, อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $50\pm 5$  เปอร์เซ็นต์, อุณหภูมิ  $30$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $70\pm 5$  เปอร์เซ็นต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

ในปัจจุบัน การระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มการลงทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และผลที่เกิดขึ้นในทางอ้อม คือสารพิษที่ตกค้างจากการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อม การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสามารถทำได้หลายวิธี การที่เลี้ยงแมลงอาศัยด้วยอาหารเทียมเพื่อขยายพันธุ์ผลิตไวรัสก็เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถลดความเสียหายและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) อยู่ในอันดับ Lepidoptera อยู่ในวงศ์ Noctuidae เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็กลักษณะแบบ Siphoningtype หนวดแบบ filiform (สิริวัฒน์, 2526 และกองกัญและสัตววิทยา, 2532)

ในเวลากลางวันผีเสื้อชอบเกาะตัวนิ่งอยู่ในที่มีมืดหรือใต้ใบพืช โดยหุบปีกเป็นรูปหลังคาและจะเริ่มออกบินเมื่อพระอาทิตย์ตก ความยาวระหว่างปลายปีกคู่หน้า 38 - 40 มิลลิเมตรในตัวเมียและ 32 - 35 มิลลิเมตรในตัวผู้ ส่วนความยาวจากศีรษะถึงปลายหางจะใกล้เคียงกันทั้ง 2 เพศ คือ 18 - 20 มิลลิเมตร ปีกคู่หน้ามีลวดลายสีน้ำตาลอ่อนเทาดำและขาวสลับกันปีกคู่หลังเป็นแผ่นบางสีขาวนวลที่ขอบปีกโดยรอบเป็นขนสีน้ำตาลอ่อนมีขนาดเล็กกว่าปีกคู่หน้า

การแยกเพศของผีเสื้อหนอนกระทู้ผักทำได้หลายวิธี เช่น ปีกคู่หน้าของเพศผู้จะมีสีเข้มและลวดลายสีขาวเด่นชัดกว่าเพศเมีย ส่วนท้องของเพศผู้ที่ปล้อง 7, 8, 9 และ 10 จะคอดเล็กลงและปลายปล้องที่ 10 เป็นพู่หางยาว ส่วนในเพศเมียจะพบว่าปลายท้องใหญ่และมีขนาดเท่ากันทุกปล้องไม่มีพู่หางหรือถ้ามีก็จะมีขนาดเล็กกว่าเพศผู้ การผสมพันธุ์และการวางไข่ตัวเต็มวัยที่มีอายุ 1 วันจะออกบิน และผสมพันธุ์ในเวลากลางวัน หลังจากผสมพันธุ์ตัวเมียจะวางไข่ในเวลากลางวันของวันรุ่งขึ้น โดยวางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบพืช กลุ่มไข่มีสีน้ำตาลอ่อนคลุมบาง ๆ ไข่ในแต่ละกลุ่มถูกวางเรียงกันอย่างไร้ระเบียบเป็นชั้น ๆ

ลักษณะไข่เป็นรูปครึ่งวงกลมแบบฝาชีคว่ำมีลายเส้นบางใสเป็นรัศมีโดยรอบ เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แต่ละฟองประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ตัวเมียตัวหนึ่ง ๆ จะวางไข่ได้ 4 - 6 กลุ่มโดยวางในวันแรก 2 - 3 กลุ่ม และวันถัดมาอีก 3 วัน ๆ ละ 1 - 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีไข่ระหว่าง 405 - 878 ฟอง ตัวเมียตัวหนึ่ง ๆ วางไข่ได้ 2000 - 4000 ฟอง ไข่ที่เริ่มวางใหม่ ๆ จะมีสีเหลืองอ่อนวันถัดมาไข่จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลือง และในวันที่ 3 ซึ่งเป็นวันที่ไข่จะฟักออกมาเป็นตัวหนอนไข่จะมีสีดำจาง ๆ สีดำที่เกิดขึ้นเป็นสีของกะโหลกและขนของตัวอ่อนที่อยู่ในไข่ เมื่อครบกำหนดตัวอ่อนจะกัดเปลือกไข่เป็นวงเกือบรอบเปลือกแล้วใช้หัวมุดออก มาก่อนไข่จะฟักในเวลากลางวันเป็นส่วนมาก (สุรไกร และคณะ, 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะตัวอ่อนของหนอนกระทู้ผักเป็นแบบ eruciform หัวจัดเป็น hypognathous type มีขาจริง 3 คู่ ขาเทียม 5 คู่ ที่ส่วนท้องปล้องที่ 5, 6, 7 และ 10 crochet เป็นแบบ uniordinal รูหยาใจมี 10 คู่ ที่ส่วนอกปล้องที่ 1 (prothorax) และปล้องท้องทุกปล้อง ยกเว้นปล้องสุดท้าย ตัวอ่อนลอกคราบ 5 ครั้ง ได้ตัว อ่อน 6 ระยะ instar (ฉรรฐพล, 2526)

### ระยะที่ 1

ตัวอ่อนในระยะนี้ที่อายุ 3 วัน ตัวอ่อนที่เพิ่งฟักใหม่ ๆ จะมีขนาดเล็กมาก แต่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ขนาดกะโหลกกว้างประมาณ 0.25 มิลลิเมตร ลำตัวรูปทรงกระบอกสีเขียวอมเหลือง หัวดำสนิทมีขนาดเท่ากับส่วนอก บนส่วนอกปล้องแรกมีแผ่นแข็ง (sclerite) สีน้ำตาลเข้ม ขนมีสีน้ำตาลอ่อนกระจายอยู่ข้างลำตัว ฐานของเส้นขนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ทั้งขาจริงและขาเทียมเห็นชัด โดยขาจริงมี 3 คู่และขาเทียมมี 5 คู่ รูหยาใจยังมองไม่เห็น ตัวอ่อนวัยนี้จะอยู่รวมกลุ่มกัดกินผิวใบพืชบริเวณรอบ ๆ กลุ่มไข่ เมื่อตัวหนอนได้รับการกระทบกระเทือนจะทิ้งตัวลงสู่ที่ต่ำโดยปล่อยเส้นใยออกมาจากปากเพื่อพยุงตัวให้แขวนอยู่ในอากาศแล้วค่อย ๆ ทิ้งตัวลงสู่พื้นดินและเดินเข้าหาแสงสว่างเสมอ เมื่อโตขึ้นตัวหนอนมีสีเขียวขึ้นมากกว่าเดิม ลำตัวเป็นมันวาวส่วนของหัวเล็กกว่า ส่วนอกปล้องแรก ที่ส่วนท้องปล้องที่ 1 มีแถบสีดำจาง ๆ พาดขวางลำตัวเห็นได้ชัดซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวของตัวอ่อนหนอนกระทู้ผัก รูหยาใจเห็นได้ชัดในวันสุดท้ายของตัวอ่อนในระยะที่ 1 จะพบว่ามีลวดลายสีเทาอ่อนแก่เป็นเส้นตามยาวและตามขวางลำตัว ด้านหลังของส่วนอกปล้อง 1 และ 2 มีสีดำเกิดขึ้นปล้องละ 2 จุด รวมเป็น 4 จุดซึ่งเรียงกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แถบสีดำที่คาดขวางลำตัวมีสีเข้มและเด่นชัดขึ้น เมื่อตัวหนอนได้รับการกระทบกระเทือนจะพ่นน้ำสีเขียวออกมาจากปาก ในขณะที่สะบัดหัวซ้ายขวา (สุธรรม และคณะ, 2507)

### ระยะที่ 2 - 4

ตัวอ่อนเริ่มแยกย้ายกันออกหากิน ถ้าเลี้ยงบนต้นพืชในธรรมชาติก็จะพบว่าตัวหนอนกระจายกันออกทำลายพืชผักให้เสียหายทั่วทั้งแปลงและมักจะหลบซ่อนตัวอยู่ใต้ใบหรือเงามืด กะโหลกกว้างประมาณ 0.5 - 1.5 มิลลิเมตร ตามการเจริญเติบโตของวัย ส่วนที่กว้างที่สุดของลำตัวอยู่ที่ส่วนอกปล้องที่ 1 ซึ่งเป็นบริเวณที่มีแถบสีดำคาดขวางลำตัว และในวัยที่ 3 ที่กะโหลกจะเห็นเส้น epioranial ชัด

### ระยะที่ 5

ตัวอ่อนวัยนี้โตเร็วมากสีเขียวของตัวหนอนเริ่มซีดลงเกิดสีเทาขึ้นเป็นพื้นของลำตัวและมีแถบสีดำจาง ๆ พาดตามยาวตลอดลำตัวทั้งซ้ายขวา ด้านละ 2 แถบ ทั้ง 4 แถบนี้มีอาณาเขตรวมไปถึงแนวของรูหายใจทั้ง 2 ข้างของลำตัวระหว่างแถบสีดำจะเป็นแนวสีขาวเส้นเล็ก ๆ คั่นไว้ ซึ่งในที่สุดแนวเส้นสีขาวนี้จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทอง ด้านท้องจะเป็นสีเทาอ่อน ตัวอ่อน ชอบหลบซ่อนตัวในเวลากลางวัน และออกหากินในเวลากลางคืน

### ระยะที่ 6

เป็นตัวอ่อนระยะสุดท้าย ลำตัวอ้วนสม่ำเสมอ กินมากขับถ่ายมาก สีของลำตัวจะเข้มขึ้นจนดำสนิทในที่สุดลดหลายต่าง ๆ บนลำตัวค่อย ๆ สบหายไป ก่อนเข้าดักแด้ตัวหนอนจะหยุดกินอาหาร ขับถ่ายมาก ลำตัวจะมีสีดำเป็นมันแบนและหดสั้นลง โดยหนอนจะกัดใบพืชอาหารเป็นรูเล็ก ๆ นำมาสร้างรัง (cocoon) เพื่อใช้ดินหุ้มดักแด้ ความสกปรกจะเกิดขึ้นในระยะนี้ทำให้มีการตายเกิดขึ้นมาก เมื่อจับตัวอ่อนปล่อยลงดินมันจะมุดลงดินเพื่อให้ดินสร้างรังและหดตัวสั้นลงอีกจนลำตัวเป็นรูปกระสวยเดินไม่ได้ แต่ใช้การพลิกตัวไปมาเพื่อเคลื่อนที่ ลำตัวสีดำเทา ด้านท้องสีขาวอมเหลือง และจะเข้าดักแด้ในวันถัดมา

### ระยะดักแด้

ดักแด้ของหนอนกระทู้ผักเป็นแบบ obtect pupa เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ ๆ จะมีสีเขียวอมเหลืองแล้วเป็นสีน้ำตาลแดงในที่สุด ส่วนหัวจะมีสีเข้มกว่า ดักแด้เพศเมียจะมีขนาดใหญ่และมีความยาวมากกว่าเพศผู้ เมื่อใกล้จะเป็นตัวเต็มวัยดักแด้จะหดตัวลงเล็กน้อย การแยกเพศดักแด้ทำได้โดยอวัยวะเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพศผู้จะมีอวัยวะเป็นแถบขนเล็ก ๆ สีเข้ม 2 แถบประกบกันอยู่ที่ท้องปล้องที่ 8 ส่วนในเพศเมียอวัยวะเพศแบนเรียบมีเพียงจุดสีดำเล็ก ๆ ให้สังเกตที่ปล้องสุดท้ายของดักแด้ทั้ง 2 เพศมีระยะขาคู่แหลมเล็ก 2 อัน แล้วจึงฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย (ฉรรรฐพล, 2526)

### ระยะตัวเต็มวัย

เป็นผีเสื้อกลางคืน ขนาดกลางลำตัวยาวประมาณ 11 - 16 มิลลิเมตร ลำตัวป้อม เมื่อกางปีกเต็มที่จะมีขนาดประมาณ 24 - 30 มิลลิเมตร เมื่อเกาะนิ่งอยู่กับที่ปีกจะหุบเป็นรูปหลังคา ปีกคู่หน้ามีสีดำและมีจุดกลมสีเทาเข้มปนแดงอยู่ตรงกลางปีกข้างละจุด ขอบปีกด้านข้างมีจุดสีดำเรียงอยู่เป็นแถว 7 - 8 จุด ปีกคู่หลังสีอ่อนกว่าปีกคู่หน้า ปีกมีขนขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก คารวมมีสีน้ำตาลอ่อน

และเข้มสลับกัน ขาและลำตัวปกคลุมไปด้วยเกล็ด บริเวณด้านล่างของอกและท้องมีสีเทาแต่ด้านบนมีสีเข้มกว่า สามารถแยกความแตกต่างของตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย คือ

ตัวเต็มวัยเพศผู้ ตรงส่วนท้องจะเรียวยาวเล็กไปทางตอนท้ายของลำตัวและปล้องสุดท้ายมีขนเล็กน้อยปกคลุม พื้นปีกเป็นสีน้ำตาลอ่อนลวดลายน้อยกว่า ตัวเต็มวัยเพศเมีย ส่วนท้องขยายใหญ่ขึ้นสีน้ำตาลปกคลุมหนากว่าเพศผู้และมีแถบเส้นขาวนวลไขว้สลับกันเต็มพื้นปีกซึ่งมีสีน้ำตาลเข้ม (สุรไกร และคณะ, 2528 และฉรรรฐพล, 2526)

### แมลงศัตรูธรรมชาติ

แมลงห้ำ มวนพิฆาต Heminoptera : Pentatomidae Eocanthecona furcellata Wolff

แมลงเบียน แตนเบียนหนอน Hymenoptera: Braconidae Apantelesrisbeci (กองกีฏและสัตววิทยา, 2541)

### พืชอาหารของหนอนกระทุ้ง

จากการสำรวจ พบว่า หนอนกระทุ้งสามารถกินพืชอาหารได้หลายชนิด เช่น กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี ข้าวโพด คენห่า ถั่วฝักยาว ถั่วเหลือง บอน บร็อคโคลี่ ผักกาดเขียวหวาน ผักกาดขาวปลี ฝ้าย มะเขือเทศ มันสำปะหลัง หอมแดง หอมหัวใหญ่ และข้าว ฯลฯ (อุดมพร, 2528)

จากการศึกษาวงจรชีวิตและการทำลายของหนอนกระทุ้ง เราจึงได้นำมาใช้ศึกษาต่อในการทำอาหารเทียมเลี้ยงหนอนกระทุ้ง การเพาะเลี้ยงแมลงอาศัยเพื่อนำมาใช้ขยายพันธุ์นับเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายถูกกว่าการเลี้ยงในแปลงปลูกธรรมชาติ การเพาะเลี้ยงบนเซลล์หรือเนื้อเยื่อ ดังนั้นจากการศึกษาวิธีการผลิตและขยายแมลงอาศัยให้ได้ปริมาณมาก โดยการใช้อาหารเทียมมาทดแทนอาหารธรรมชาติจะเป็นวิธีการที่เหมาะสม เนื่องจาก

1. สามารถลดเนื้อที่ในการเลี้ยงแมลง ได้มากกว่าการเลี้ยงด้วยพืชอาหาร
2. การเลี้ยงด้วยอาหารเทียมสามารถวางแผนการผลิตหนอน ได้ติดต่อกันตลอดปี
3. ประหยัดแรงงานในการเลี้ยงเนื่องจากไม่ต้องปลูกพืชอาหาร
4. สามารถเลี้ยงแมลงได้จำนวนมากตามความต้องการ โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของอาหารที่นำมาเลี้ยง
5. สามารถควบคุมขนาดของหนอนให้ได้ตามขนาดที่ต้องการและมีความสม่ำเสมอสูง
6. การเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียมจะประหยัดแรงงานและเวลาในเรื่องของการดูแลและการเปลี่ยนอาหาร
7. สามารถควบคุมคุณภาพของอาหารได้ตลอดเวลาซึ่งเป็นผลดีต่อคุณภาพของไวรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เทคนิคในการเลี้ยงแมลงอาศัยด้วยอาหารเทียม

การเลี้ยงขยายพันธุ์หนอนกระทู้ที่เป็นแมลงอาศัยจำเป็นอย่างยิ่งในการนำเชื้อไวรัสไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องมาจากในปัจจุบันการควบคุมแมลงศัตรูพืชหากใช้สารเคมีควบคุมนั้นจะเป็นผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและผลผลิตจึงต้องนิยมทำอาหารเทียมเลี้ยงเพื่อขยายพันธุ์ไวรัสเป็นตัวเบียนที่ต่ออาศัยแมลงในการดำรงชีวิตและแพร่พันธุ์ไวรัสจะไปเจริญและทวีจำนวนอยู่ในเซลล์ของแมลงอาศัยเท่านั้นแต่เราไม่สามารถผลิตไวรัสบนอาหารได้เหมือนเชื้อราแบคทีเรียหรือไส้เดือนฝอย ดังนั้นการเพาะเลี้ยงไวรัสจะทำได้ 2 วิธี คือ การใช้แมลงอาศัยมาเพาะเลี้ยงโดยตรงหรือการนำเอาเซลล์หรือเนื้อเยื่อของแมลงมาเลี้ยงเพิ่มจำนวนในการเลี้ยงเซลล์ cellculture จนได้เซลล์ปริมาณมากแล้วจึงทำการเพาะไวรัสลงในเซลล์หรือเนื้อเยื่อนั้น (กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2534)

## เทคนิคการเลี้ยงหนอนด้วยอาหารเทียมทั่วไปในปัจจุบัน

สิ่งที่สำคัญที่สุดต่อการทำงานในสภาพอากาศที่สะอาดและใช้วิธีปลอดเชื้อเพื่อไม่ต้องการให้เกิดการติดเชื้อในอาหารของแมลงหรือการปนเปื้อนของไวรัส วิธีการอย่างง่ายเพื่อให้ปลอดเชื้อและไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อน โดยอุปกรณ์และเครื่องมือทั้งหมดจะต้องสะอาดและเก็บรักษาไว้อย่างดีเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนโดยสารเคมีที่ไม่บริสุทธิ์หรือจุลินทรีย์

ก่อนที่จะมีการจัดการอาหารของแมลงที่ไม่ต้องการที่มีการพัฒนาของเชื้อในระยะต่าง ๆ จะต้องมีการฆ่าเชื้อโรค โดยวิธีการใช้ความเย็นที่อุณหภูมิ - 20 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 24 ชั่วโมงตามด้วยการเผาหรือใช้ autoclave ที่ 15 psi เป็นเวลา 20 นาที

การจัดการภาชนะบรรจุจะต้องนำไป autoclave ก่อนจะนำไปทิ้งหรือก่อนนำไปแช่น้ำยาฆ่าเชื้อโรค ซึ่งประกอบด้วยสารละลาย 5 เปอร์เซ็นต์ Sodium hypochloride หรือ 1 - 2 เปอร์เซ็นต์ Verkony อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนจะมีการล้างและนำกลับมาใช้ใหม่ การปนเปื้อนของเครื่องแก้วและที่ใช้เลี้ยงแมลงจะต้องถูกนำไป autoclave ก่อนจะนำไปทำความสะอาดและนำกลับมาใช้ใหม่

ความปลอดภัยจากการทำงานในห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการและสารเคมีอย่างถูกต้อง เป็นสิ่งสำคัญเบื้องต้นของความปลอดภัย ความปลอดภัยจากการใช้อุปกรณ์และการจัดการสารเคมีทั้งหมดจะต้องถูกพิจารณาก่อนที่จะมีการปฏิบัติงาน ข้อมูลที่เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์สามารถอ่านได้จากเอกสารที่แนบมากับอุปกรณ์นั้นหรือจากหนังสือ Chemical Safety Matters เป็นหนังสือจัดทำโดย International Union of Pure และ Applied Chemistry และ International Labour Organization ถูกตีพิมพ์โดย SilverPlatter Information Services มีการจัด

เตรียมข้อมูลความปลอดภัยจากการใช้สารเคมี ทำให้สามารถช่วยเหลือและประเมินสถานการณ์ที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นได้ (Hemter – Eujita and *et al.*)

### การทำอาหารเลี้ยงแมลง

การทำอาหารเลี้ยงแมลงบางครั้งก็ต้องดูความต้องการของแมลงจากตัวอย่างแมลงที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ หรือตัวอย่างแมลงที่เลือกมาจากธรรมชาติ ในแต่ละตัวอย่างของแมลงจะเป็นปัจจัยต่อการเกิดกันแมลงทั้งหมดที่นำเข้ามาในห้องปฏิบัติการและจะมีการตรวจสอบว่าเป็นโรคหรือไม่ ถ้าตัวใดมีสุขภาพร่างกายไม่สมบูรณ์จะต้องถูกนำออกไปและจะนำไปตรวจหาสาเหตุของโรค

ในบางเชื้อโรคที่จำแนกออกมาได้ก็สามารถใช้วิธีชีวภาพควบคุมได้และจะถูกเก็บรักษาที่อุณหภูมิ-70 องศาเซลเซียส แต่ทุกวิธีที่นำมาใช้จะต้องไม่มีการปนเปื้อนหรือถูกทำลาย (Hemter – Eujita and *et al.*)

### การเลี้ยงแมลง

ปัจจัยที่มีผลต่อความสะดวกในการเลี้ยงแมลงจะต้องมีความระมัดระวังในเรื่องของความสะดวก เครื่องมือทั้งหมดจะต้องปลอดจากการติดเชื้อและควรงดให้ทั่วทั้งหมดก่อนนำไปใช้เครื่องมือจะต้องล้างตลอด เมื่อไม่ได้ใช้เครื่องมือจะต้องเก็บรักษาเอาไว้ที่สภาพ dust - free environment

ตัวอ่อนที่ฟักออกมาใหม่จะต้องทำอย่างทะนุถนอมโดยใช้ฟูกัน เมื่อต้องการจะแยกเลี้ยงที่ละตัวหรือต้องการจะเลี้ยงที่ละกลุ่มก็ใช้เทอย่างเบามือบนอาหารสำหรับเลี้ยง ในตัวอย่างที่ใช้อาหารเทียมเลี้ยงทั้งหมด มันจะพยายามเจริญเติบโตและพัฒนาตัว

การปนเปื้อนของอาหารสำหรับเลี้ยงแมลงบางครั้งอาจควบคุมได้โดยการเติมยาปฏิชีวนะหรือ formaldehyde บางครั้งไม่จำเป็นต้องเติมลงไปในการที่เลี้ยงแมลง (Hemter – Eujita and *et al.*)

### ภาชนะเลี้ยงแมลง

ภาชนะเลี้ยงแมลงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการผลิตขยายแมลงอาศัยเป็นปริมาณมาก การผลิตแมลงเป็นจำนวนหมื่นหรือแสนตัวขึ้นไปภาชนะเลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา จุดประสงค์ที่สำคัญคือต้องสิ้นเปลืองเนื้อที่การเลี้ยงและสิ้นเปลืองแรงงานเลี้ยงน้อยที่สุด แต่จะต้องคำนึงถึงขนาดของภาชนะที่พอเหมาะกับการเจริญเติบโตของแมลงแต่ละชนิด การถ่ายเทอากาศ ความชื้น ตลอดจนความสะดวกในการล้างทำความสะอาด (กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2534)

### ห้องเลี้ยงแมลง

ห้องที่ใช้เลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียมควรเป็นห้องเฉพาะ ไม่มีการทำงานอย่างอื่นปะปนอยู่ ควรจะเป็นห้องที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดีแต่ขณะเดียวกันต้องมีประตูหรือหน้าต่างที่ปิดสนิท เนื่องจากต้องป้องกันแมลงหวี่ที่จะทำให้เกิดปัญหากับอาหารเทียมและการเจริญเติบโตของแมลงที่เลี้ยงไว้ (กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2534)

### การปะปนของเชื้อจุลินทรีย์บนอาหารเทียม

สูตรอาหารเทียมจะมีส่วนผสมซึ่งเป็นสารป้องกันการเจริญเติบโตของ เชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าปะปนเข้าไปในภาชนะเลี้ยงแมลงไม่ให้เจริญเติบโต เช่นสาร methyl parahydroxy benzoate, sorbic acid, formalin บางครั้งอาจพบการระบาดของแบคทีเรีย สาเหตุของการเข้าปะปนของจุลินทรีย์อาจเนื่องจากการควบคุมอุณหภูมิไม่ดี ความสะอาดของห้องเลี้ยงไม่ดีหรือการเตรียมอาหารไม่ถูกต้อง เมื่อแบคทีเรียเจริญบนอาหารเทียม ทำให้อาหารเทียมเกิดบูดเน่าส่งผลให้แมลงไม่เติบโตและอาจทำให้แมลงตายได้ (กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2534)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 เซนติเมตร
2. อาหารเทียม (ตารางภาคผนวกที่ 1)
3. hot plate
4. เครื่องปั่นผสมอาหาร
5. บีกเกอร์ ขนาด 50, 100, 250 และ 1000 ml.
6. กระบอกตวงขนาด 10 ml.
7. เครื่องชั่งอย่างละเอียด
8. แท่งแก้ว
9. บีเปคต์
10. ซ้อนดักสาร
11. Thermometer
12. ตะกร้า

### วิธีการทดลอง

1. เตรียมอุปกรณ์ในการทำอาหารเทียมให้พร้อม
2. ขั้นตอนการเตรียมอาหารเริ่มจากการชั่งส่วนประกอบของอาหารเทียมตามสูตร (ตารางภาคผนวกที่ 1)

จากนั้นแบ่งน้ำ ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งนำไปใส่ภาชนะเพื่อใช้เคี้ยววัน อีกส่วนหนึ่งนำไปเครื่องปั่นผสมอาหาร จากนั้นเทส่วนประกอบของอาหารเทียม โดยผสมกับน้ำที่อยู่ในเครื่องปั่นที่แบ่งไว้ 175 ml. ผสมกับถั่วเขียวบด ยีสต์ casein formalin จากนั้นเดินเครื่องปั่น 1 - 2 นาที แล้วนำ methyl paraben+sorbic acid ใส่ในเครื่องปั่น 1 นาที จากนั้นนำวันที่เคี้ยวจนเดือดเก็บไว้จนอุณหภูมิเหลือประมาณ 70 องศาเซลเซียส แล้วนำมาเทลงในเครื่องปั่นผสมอาหาร เดินเครื่องปั่น 1 - 2 นาที ในระหว่างที่เดินเครื่องปั่นเติม Vitamin stock และ ascorbic acid ลงไปที่ละนิดจนหมด เมื่ออาหารผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วรีบเทใส่บีกเกอร์ขนาด 100 ml. แล้วนำไปเทใส่ภาชนะเลี้ยง เพื่อความสะดวกจะเทจากบีกเกอร์ลงภาชนะก็ได้หรือใช้ซ้อนดักลงไปภาชนะ โดยทั่ว ๆ ไปจะเทอาหารเทียมหนาประมาณ 0.7 - 1 เซนติเมตร และในการทดลองจะเท 1 เซนติเมตร แล้วปล่อยให้อาหาร

17427

3. เมื่อทำอาหารเทียมเสร็จแล้วจึงนำหนอนกระทุ้มลงในภาชนะเลี้ยงที่ใส่อาหารเทียม โดยใช้หนอนที่นำมาเลี้ยงในวัยที่ 1 จากนั้นนำมาตั้งในชั้นเลี้ยงแมลงโดยวางไว้ในอุณหภูมิที่ต่างกันคือ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียสและมีความชื้นสัมพัทธ์  $50 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิในตู้เลี้ยงแมลง 30 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์  $70 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์

หลังจากนำแมลงลงในภาชนะเลี้ยงแมลงแล้ว ในวันต่อมาจะวัดขนาดของลำตัวของอุณหภูมิต่าง ๆ จนหนอนโตแล้วเข้าดักแด้จนเป็นตัวเต็มวัย และสังเกตการเจริญเติบโตของหนอนในอุณหภูมิต่าง ๆ ด้วยเพราะจะศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนในแต่ละอุณหภูมิว่าเจริญเติบโตต่างกัน บันทึกการเปลี่ยนแปลงของหนอนและในการวัดจะต้องวัดเป็นเวลาเดียวกันทุก ๆ ครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร**  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

## ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเลี้ยงหนอนกระทู้ผักด้วยอาหารเทียมภายใต้สภาพต่าง ๆ พบว่า การเลี้ยงให้เจริญที่อุณหภูมิห้องหนอนกระทู้ผักในวัยที่ 2, 3, 4, 5, 6 ใช้เวลาในการเจริญเติบโต 2, 3, 3, 2 และ 4 วัน ตามลำดับ มีขนาดความยาวของลำตัว 15-25, 30-35, 35-40, 41-45 และ 45-60 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนการเลี้ยงหนอนที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $50\pm 5$  เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาเจริญเติบโต 2, 3, 3, 2 และ 4 วัน ตามลำดับ มีขนาดความยาวของลำตัว 15-25, 30-40, 40-45, 45-60 และ 60-80 มิลลิเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2) และการเลี้ยงหนอนให้เจริญเติบโตในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $70\pm 5$  เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโต 2, 3, 3, 2 และ 4 วัน ตามลำดับ มีขนาดความยาวของลำตัว 18-30, 30-40, 40-45, 40-50 และ 50-80 มิลลิเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการทดลองการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักที่ผู้ควบคุมอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $70\pm 5$  เปอร์เซ็นต์ ให้การเจริญเติบโตขนาดของลำตัวได้ดีกว่าการเลี้ยงที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $50\pm 5$  เปอร์เซ็นต์ และ ที่อุณหภูมิปกติ

ตารางที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตในระยะต่าง ๆ ของหนอนกระทู้ (*Spodoptera litura* Fabricius) ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้อาหารเทียม ที่อุณหภูมิห้อง

วัยที่	ระยะเวลาการเจริญเติบโต (วัน)	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)
1	-	-
2	2	15-25
3	3	30-35
4	3	35-40
5	2	41-45
6	4	45-60

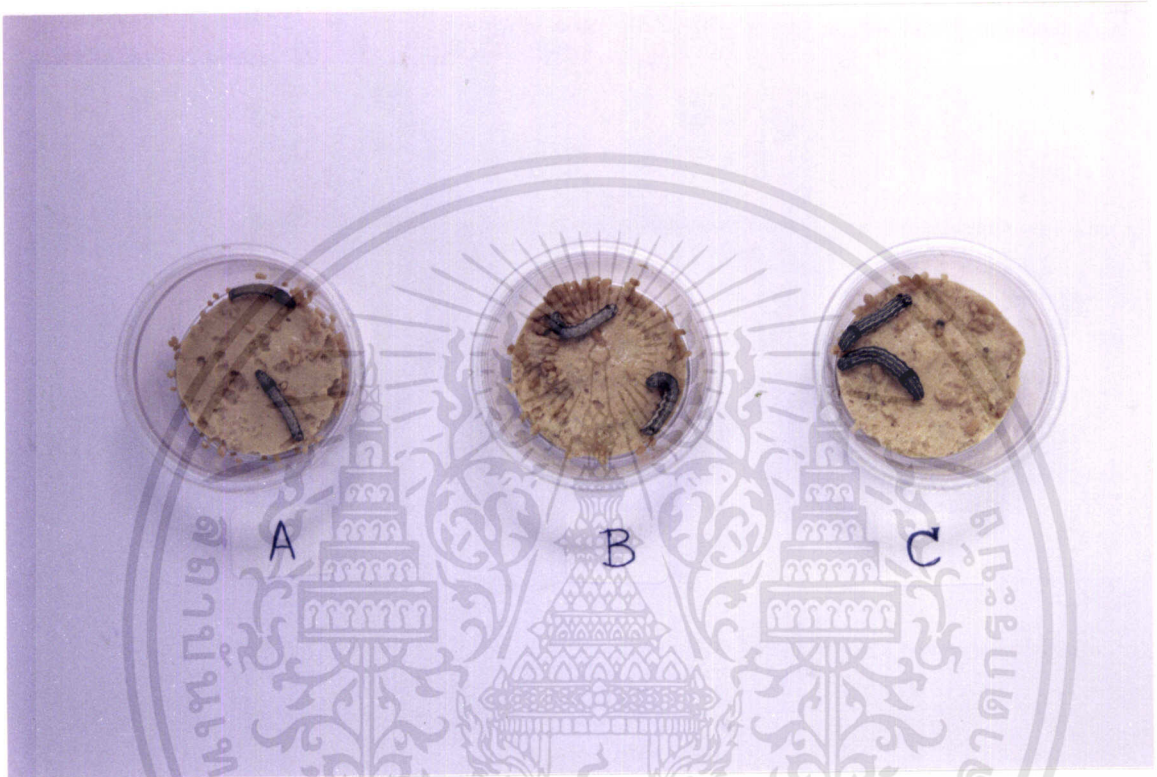
ตารางที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ ของหนอนกระทู้ฝัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมอุณหภูมิที่  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้น  $50 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์

วัยที่	ระยะเวลาการเจริญเติบโต (วัน)	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)
1	-	-
2	2	15-25
3	3	30-40
4	3	40-45
5	2	45-60
6	4	60-80

ตารางที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ ของหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 เอร์เซ็นต์ ความชื้น  $70\pm 5$  เอร์เซ็นต์

วัยที่	ระยะเวลาการเจริญเติบโต (วัน)	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)
1	-	-
2	2	18-30
3	3	30-40
4	3	40-45
5	2	40-50
6	4	50-80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงขนาดของหนอนกระทู้ (*Spodoptera litura* Fabricius)

A= อุณหภูมิห้อง

B= อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50±5%

C= อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70±5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการเลี้ยงหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ด้วยอาหารเทียม ภายใต้สภาพต่าง ๆ คือ ที่อุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $50 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $70 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ พบว่า ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $70 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตของหนอนอย่างสมบูรณ์จนเข้าดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัย ส่วนที่อุณหภูมิปกติและอุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $50 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ พบว่าหนอนกระทู้ผักจะมีการเจริญเติบโตและเข้าดักแด้แต่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย

การเลี้ยงหนอนด้วยอาหารเทียมในถ้วยพลาสติกนั้น อาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงควรเก็บรักษาและเตรียมให้ใหม่อยู่เสมอ เพราะถ้าปล่อยให้อาหารเทียมนี้อายุและหรือแห้งเกินไปหนอนจะไม่กินอาหารซึ่งอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักได้ ซึ่งตรงกับรายงานของ (สำรวจ ดอกไม้หอม, 2510)

## เอกสารอ้างอิง

- กองกัญและสัตววิทยา. 2535. แมลงศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำและแนวทางในการบริหาร. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไอเดียสแควร์, กรุงเทพฯ. 399 หน้า.
- กองกัญและสัตววิทยา. 2541. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืช ปี 2541. เอกสารวิชาการกองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 43 – 48.
- ณรรฐพล วลัยลักษณ์. 2526. แมลงศัตรูพืชของประเทศไทย.ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 205 หน้า.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรแห่งประเทศไทย.สำนักพิมพ์ โอเดียนส โตร์. กรุงเทพฯ. 424 หน้า.
- สำรวจ ดอกไม้หอม. 2510. ผลของอาหารเทียมที่มีผลต่อชีวประวัติและจำนวนชั่วอายุขัยของหนอนกระทู้ผัก *Prodenia litura* F. และหนอนม้วนใบฝ้าย, *Cocoezia micaceana* Walk. วิทยานิพนธ์ (กศ.บ.) แผนกวิชากีฏวิทยาและ โรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- อรณนพ ต้นสกุล. 2531. หลักการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ. มูลนิธิศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม. กรุงเทพฯ. 182 หน้า.
- อุทัย เกตุนุติ. 2529. การเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียม. การสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีครั้งที่ 1 มิถุนายน 2525. หน้า 30 – 49.
- อุทัย เกตุนุติ. 2534. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยเชื้อไวรัส. เอกสารวิชาการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 132 – 140.
- F. R. Hemter – Eujita., P. F. Entroistle., H. F. Evans and N. E. Crook, John W. Ieytion  
Chichester. 1998. Insects Virus and Pests Management. England. 620 p.



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 สูตรอาหารเทียมใช้เลี้ยงหนอนกระทู้ผัก

ส่วนผสม	ปริมาณของส่วนผสม
ถั่วเขียวบด	60 g
ยีสต์	5 g
ผงวุ้น	7 g
Sorbic acid	1 g
Metly papahydeoxybenzoate	1.5 g
Ascorbic acid	1.5 g
Casein	1.5 g
Vitamin stock*	5 ml
Formain 40เปอร์เซ็นต์	1.5 ml
น้ำกลั่น	350 ml

\* Vitamin stock (ส่วนผสมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร)

Niacin	600 mg.
Inositol	500 mg.
Calcium panthothenate	600 mg.
Thiamine	150 mg.
Riboflavin	300 mg.
Pyridoxin	150 mg.
Folic acid	150 mg.
Biotin	12 mg.
Vitamin B12	2 mg.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 สูตรอาหารเทียมเลี้ยงแมลงทั่วไป

Inredients	Componentin 1 l water Quanty cas เปอร์เซนต์ of water used
Agar (orgelcarin fiwg )	2.0 - 2.5
Beans	15.0 - 20.0
<b>Beans + wheatgerm</b>	
Beans	10
Wheatgerm	7.0 - 10.0
Yeast (rarious forms)	2.0-4.00
Vitamin mixture	0.45
Sorbic aciol	0.8
Antibiotics	0.3
<b>Aureomycin</b>	
or streptomycin	0.01
or tetracyclin	0.027
<b>Optional</b>	
Casein	2.5
Sucrose	2.5

(Hemter – Eujita, 1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้