

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

กับดักแสงไฟล่อแมลง

( Light trap for insect )



ป.พ.  
๖๒๕๓  
๒๕๔๒

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....36166..

วัน, เดือน, ปี 20 ป.ศ. 2543

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อเสนอแนะในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพของ  
กับดักแสงไฟกับการดักจับแมลงศัตรูพืชในแปลงเกษตรเป็นฤดูกาลเก็บเกี่ยว และควรปรับปรุงประ  
สิทธิภาพในการดักจับแมลงให้ดียิ่งขึ้น เช่น ใช้ผงซักฟอกผสมน้ำหรือใช้น้ำมันดักไว้ข้างล่าง นอก  
จากนั้นการดักจับแมลงควรติดตั้งอยู่ขอบแปลงเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงบินเข้าไปทำลายผลผลิตใน  
แปลงเกษตรอีก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของหลายฝ่าย ทั้งอาจารย์และเพื่อน ๆ โดยเฉพาะอาจารย์ศศิธร จารุสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำตลอดมา อาจารย์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระยอง อาจารย์นิพนธ์ โหมคศิริ ที่กรุณาถ่ายภาพให้ อาจารย์เอกภพ คุ้มหอม อาจารย์นพดล สัจจา ที่ให้คำแนะนำตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา จนทำให้กับดักแสงไฟล่อแมลงประดิษฐ์ขึ้นเสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวมาไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ประโยชน์และคุณค่า ปัญหาพิเศษกับดักแสงไฟล่อแมลงนี้ หากเกิดแก่การศึกษา ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป ก็ขอมอบความดี ประโยชน์และคุณค่าเหล่านี้ให้แก่บิดา มารดา พี่น้อง ซึ่งได้ให้การสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์และให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน

นายพัฒน์ หันษา

ตุลาคม 2542

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ .....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญภาพ .....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง .....	3
2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการเกษตร .....	3
2.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์.....	4
2.3 ระบบความต้านทานของร่างกายกับกระแสไฟฟ้า .....	5
2.4 กับดัก.....	6
2.5 ภูมิปัญญาท้องถิ่น .....	8
2.6 แมลงบินมาเล่นแสงไฟ .....	9
3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	17
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้สร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง.....	17
3.2 ขั้นตอนการสร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง .....	18
3.3 สถานที่สร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง.....	26
3.4 ระยะเวลาสร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง .....	26
4. ผลการสร้างอุปกรณ์ .....	26
4.1 วิธีการทดสอบกับดักแสงไฟล่อแมลงในแปลงเกษตร .....	26
4.2 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ .....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5 สรูปและข้อเสนอแนะ .....	30
บรรณานุกรม.....	33
ภาคผนวก .....	34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 อุปกรณ์ที่ใช้ทำกับดักแสงไฟล่อแมลง .....	19
2 อุปกรณ์ที่ใช้ทำแสงไฟล่อแมลง.....	19
3 แสดงการวัดรอบกรวยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน เท่าๆ กัน.....	20
4 แสดงการใช้ตะปูเจาะรูตรงที่แบ่งกรวยและกระโถมเพื่อติดตาไก่.....	20
5 แสดงการติดตาไก่บริเวณที่เจาะรู.....	21
6 แสดงการตอกตะปูยึดไม้ขนาด 1 นิ้ว ติดกับกระโถม.....	21
7 แสดงการใช้ลวดเกาะตรงตาไก่อีกระหว่างกระโถมกับกรวยรองรับแมลง.....	22
8 แสดงการต่อสายไฟเข้ากับสตาร์ทเตอร์.....	22
9 แสดงการพันสายไฟเข้ากับสตาร์ทเตอร์.....	23
10 แสดงการต่อสายไฟเข้ากับบัลลาสต์.....	23
11 แสดงการต่อสายไฟขั้วที่มาจากปลั๊กเข้ากับหลอด.....	24
12 แสดงการพันสายไฟแนบกับหลอดหัวท้าย.....	24
13 แสดงการต่อแสงไฟล่อแมลงสมบูรณ์.....	25
14 แสดงการใช้ตะขอเกาะหลอดไฟแขวนกับไม้กระโถม.....	25
15 แสดงกับดักแสงไฟประกอบอย่างสมบูรณ์พร้อมติดตั้งกับเสา.....	26
16 แสดงการติดตั้งกับดักแสงไฟล่อแมลงเข้ากับเสาเพื่อทดสอบการดักจับแมลง.....	28
17 แสดงการกำจัดแมลงโดยนำไปแช่ในน้ำผงซักฟอกนาน 5 นาที.....	28
18 ผลการดักแมลงของกับดักแสงไฟล่อแมลง.....	29

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

แมลงเป็นสัตว์โลกที่มีทั้งปริมาณและชนิดมากที่สุด ประชากรของแมลงในโลกมีมากถึง 10 ล้านล้านตัว มีทั้งแมลงที่ให้ประโยชน์และแมลงที่ให้โทษกับมนุษย์ แมลงที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ แมลงที่สามารถเป็นอาหาร เช่น แมงดา ไช้มด แมลงเม่า คีบแค่น ผีเสื้อไหม และแมลงที่เป็นอาหารปลา อาหารสัตว์อื่น ๆ นอกจากนั้นแมลงบางชนิดยังช่วยผสมเกสรดอกไม้ นานาชนิด เพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเป็นมูลค่ามหาศาลให้กับมนุษย์ แมลงเหล่านี้ได้แก่ ผีเสื้อ ผึ้ง ต่อ แตน และแมลงอื่น ๆ

แมลงที่ให้โทษกับมนุษย์ได้แก่ แมลงที่ทำให้มนุษย์เป็นโรคและทำลายพืชผลทางการเกษตร ให้ได้รับความเสียหาย เช่น ยุง แมลงวัน เหลือบ หมัด เหา ผีเสื้อกลางคืน ค้างคาวเป็นต้น (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2526 : 1-2) แมลงที่ให้โทษกับมนุษย์นี้จำเป็นต้องมีการกำจัดทำลาย มิฉะนั้นแมลงจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น ส่งผลเสียต่อผลผลิตทางการเกษตรและผลเสียอย่างอื่นตามมา อีกมากมาย (งานวิจัยและกักกันศัตรูพืช, 2526 : 1-2) วิธีการควบคุมและป้องกันกำจัดแมลงสามารถทำได้หลายวิธี เช่น โดยวิธีกล โดยวิธีเขตกรรม โดยการใช้จุลินทรีย์ โดยการใช้สารเคมี และวิธีกายภาพ ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมของเกษตรกรเป็นอย่างมาก โดยการใช้แสงไฟล่อ โดยเฉพาะแสงแบลคไลท์ (black light) แมลงต่าง ๆ ชอบบินมาเล่นแสงไฟมาก แต่แสงไฟไม่สามารถกำจัดแมลงได้ ดังนั้น ณ จุดที่มีแสงไฟจึงต้องหาวิธีการที่จะทำลายแมลงขณะที่แมลงบินมารวมกันมาก ๆ (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2526 : 50-56) โดยคิดค้นอุปกรณ์ที่สามารถทำลายแมลงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใช้หลอดแบลคไลท์ติดกับเสาสูงกลางบ่อน้ำหรือบ่อปลาปล่อยแมลงในน้ำเป็นอาหารปลา และใช้หลอดแบลคไลท์ล่อแมลงให้มาเล่นไฟและทำกับดักยางเหนียวไว้ข้างล่างเพื่อดักแมลง เป็นต้น (สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, 2531: 123-125)

แมลงที่ชอบบินมาเล่นไฟและติดกับดัก เช่น ผีเสื้อกลางคืน แมลงนูน ผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว บั่วขาว เพลี้ยดำ เวลาที่เหมาะสมในการวางกับดักแสงไฟขึ้นอยู่กับวงจรชีวิตของแมลง โดยทั่วไปพบว่า เวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ ระยะเวลาหลังจากที่ตัวเต็มวัยเริ่มปรากฏตัวและหลอดไฟแต่ละดวงมีประสิทธิภาพในรัศมี 50 เมตร ซึ่งเป็นระยะ

ทางที่สามารถจะล่อแมลงให้บินมาเล่นไฟและติดกับดักได้ (มูลนิธิการศึกษาเพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม, 2531 : 133-134)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นประกอบกับในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันนี้เริ่มหันมาให้ความสนใจกับภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้นผู้จัดทำจึงคิดประดิษฐ์กับดักล่อแมลงอย่างง่ายโดยที่สามารถนำวัสดุ อุปกรณ์ สิ่งเหลือใช้มาประดิษฐ์เป็นกับดักแมลง นำไปใช้ในแปลงเกษตรได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อประดิษฐ์กับดักแสงไฟล่อแมลงอย่างง่าย และตรวจสอบประสิทธิภาพในการดักจับแมลงเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้สนใจทั่วไป

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

1.3.1 ประดิษฐ์กับดักแสงไฟล่อแมลง โดยใช้หลักการแสงไฟเป็นตัวล่อแมลงพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ทำลายแมลง ซึ่งใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหลือใช้มาประดิษฐ์ให้สามารถใช้ได้กับไฟ 220 โวลต์ หรือไฟจากแบตเตอรี่

1.3.2 ทดลองนำกับดักที่ประดิษฐ์ได้ไปใช้ ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระยอง

1.3.3 จัดทำคู่มือประกอบการใช้กับดักแสงไฟล่อแมลง 1 ชุด

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ใช้เป็นอุปกรณ์ดักจับแมลงศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารพิษ

1.4.2 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุมและป้องกันแมลงศัตรูพืชในแปลงเกษตร

1.4.3 ใช้เผยแพร่แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการเกษตร

เครื่องมือทางการเกษตร หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์ประดิษฐ์หรือสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ผ่อนแรงในการทำการเกษตร และทำให้งานดำเนินไปอย่างสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

เครื่องมือการเกษตรมีประโยชน์ ดังนี้ (พานิช ทินนนิมิตร, 2527 : 19-21) คือ

1. พ่อนแรง เพราะเครื่องมือต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้ใช้เหนื่อยน้อยลง เช่น การใช้จอบขุดแทนใช้มือ
2. พ่อนเวลา การใช้เครื่องมือจะทำให้งานได้รวดเร็ว พ่อนเวลา
3. ทำงานได้มากและรวดเร็ว จึงสามารถขยายกิจการของฟาร์มให้ใหญ่ขึ้นได้
4. ลดค่าใช้จ่าย เช่น การใช้รถแทรกเตอร์สามารถพรวนได้วันละ 50 ไร่ แต่การพรวนด้วยสัตว์จะได้เพียง 5 ไร่
5. ใช้แทนอวัยวะคน เช่น เครื่องพ่นยาแบบต่าง ๆ ระเบิดวินน้ำแบบต่าง ๆ

#### ประเภทของเครื่องมือการเกษตร

เครื่องมือเกษตรมีมากมายหลายชนิดตามแต่ประเภทของงานเกษตร เช่น เครื่องมือสำหรับงานทางพืช เครื่องมือสำหรับการเลี้ยงสัตว์ การเลี้ยงปลา และอุปกรณ์ทางการเกษตรต่าง ๆ เครื่องมือทางการเกษตรจำแบ่งตามต้นกำเนิดของพลังงาน จะแบ่งได้เป็น 5-6 อย่างคือ

1. เครื่องมือที่ใช้แรงคน
  - 1.1 เครื่องมือกลสิกรรม เช่น เสียม จอบ พลั่ว คราด
  - 1.2 เครื่องมือบำรุงรักษาพืช เช่น เครื่องมือใส่ปุ๋ย เครื่องพ่นยา
  - 1.3 เครื่องมือเก็บเกี่ยว เช่น เคียว มีด จอบ ตะกร้อ
  - 1.4 เครื่องมือพิเศษ เช่น รถตัดหญ้า เครื่องกะเทาะเมล็ด
2. เครื่องมือที่ใช้แรงสัตว์ เช่น ไถ คราด เครื่องพรวนลูกกลิ้ง และอุปกรณ์อื่น ๆ
3. เครื่องมือที่ใช้แรงเครื่องยนต์
  - 3.1 เครื่องยนต์ขนาดเล็ก เช่น เครื่องสูบน้ำ รถไถเดินตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2 เครื่องยนต์ขนาดใหญ่ เช่น รถแทรกเตอร์ รถดินตะขบ
4. เครื่องมือที่ใช้แรงธรรมชาติ เช่น ระเบิดดินปืน เครื่องสูบน้ำ เครื่องบดอาหาร กังหันลม และกังหันน้ำ
  5. เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้ามีหลายชนิด เช่น เครื่องบดอาหาร เครื่องหั่นหญ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องเลื่อยไม้
  6. เครื่องมือช่างเกษตรอื่น ๆ เช่น เครื่องมือช่างไม้ ช่างก่อสร้าง ช่างไฟฟ้า ช่างประปา ช่างเชื่อม และเครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ

## 2.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent lamp)

หลอดฟลูออเรสเซนต์ได้ถูกพัฒนามาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะให้แสงสีและประสิทธิภาพที่ดีกว่าหลอดไฟไส้ขนาด 40 วัตต์ แบบเดิม มีอายุการใช้งานเฉลี่ย 1,500 ชั่วโมง และให้ความสว่างประมาณ 460 ลูเมน (ลูเมน เป็นหน่วยวัดความสว่าง ถ้าความสว่างมากค่าลูเมนสูง) แต่หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ ชนิดธรรมดาที่เราใช้มีอายุการใช้งานนานถึง 6,000 ชั่วโมง และให้แสงสว่างได้ถึง 3,200 ลูเมน มากกว่าหลอดไส้ถึง 7 เท่าตัว หลอดฟลูออเรสเซนต์มีหลายสีด้วยกัน คือ (ฤทธิ์ วีระ โภชน, 2533 : 31-36)

### หลอด Day light

เป็นหลอดชนิดฟลูออเรสเซนต์ที่ให้แสงสว่างใกล้เคียงกับแสงธรรมดามากที่สุด โดยจะให้สเปกตรัมของสีออกมาเกือบครบในย่านที่ตามนุษย์รู้สึก ทำให้สามารถวิเคราะห์สีสรรของวัตถุได้ถูกต้อง หลอดนี้เป็นที่นิยมแพร่หลายในประเทศไทย มีประสิทธิภาพ 65 ลูเมน ต่อวัตต์

### หลอด Warm white

หลอดชนิดนี้ให้ประสิทธิภาพสูงถึง 77 ลูเมนต่อวัตต์ แต่แสงจะไม่เป็นแบบ Day light คือ จะออกสีค่อนข้างไปทางเหลืองแดง ส่วนย่อยสีน้ำเงินจะเข้มน้อยลง เพราะใช้กับงานทั่ว ๆ ไป เช่น ที่จอดรถ ห้องโถง ฯลฯ

### หลอด Cool white

เป็นหลอดที่ให้คุณสมบัติกึ่งกลางระหว่างหลอดทั้ง 2 ชนิด ที่กล่าวมา คือ จะให้สีสรรที่ค่อนข้างเป็นธรรมชาติและให้ประสิทธิภาพค่อนข้างสูง (ประมาณ 80 ลูเมนต่อวัตต์) นิยมใช้กันทั่วไปในออฟฟิศ ร้านอาหาร โรงพยาบาล ฯลฯ

### หลอดสะท้อนแสง (Reflector tube)

หลอดชนิดนี้ด้านหนึ่งของหลอดจะถูกเคลือบด้วยสารสะท้อนแสง เพื่อรวบรวมแสงที่ได้ ออกไปทิศทางตรงกันข้าม ใช้กันในงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูงมาก ๆ เช่น บริเวณที่มีฝุ่น ห้อง โห้ว เป็นต้น

### หลอดสี

หลอดสีมีหลายสี เช่น แดง ชมพู เหลือง เขียว น้ำเงิน ซึ่งมักจะใช้สำหรับงานตกแต่ง ห้องโห้ว หรือใช้เมื่อต้องการสีที่แปลกตาออกไป

### หลอดอุลตราไวโอเลต

จะให้แสงที่มองเห็นได้ ส่วนหนึ่งและแสงอุลตราไวโอเลตไม่เห็นอีกส่วนหนึ่งออกมา ซึ่งใช้ในการหยุดยั้งเชื้อโรคบางชนิดได้

### หลอดแบลคไลท์ (Black light)

หลอดชนิดนี้ก็คือ หลอดอุลตราไวโอเลตแต่ผิวแก้วเป็นสีดำ เพื่อป้องกันแสงที่ตามองเห็น เล็ดลอดออกมา คงเหลือแต่แสงอุลตราไวโอเลตผ่านออกมาเท่านั้น หลอดแบลคไลท์ใช้ล่อแมลงที่หากินกลางคืน (ขวัญชัย สมบัติศิริ, 2540 : 63) โดยการวางกับดักร่วมกับ ไม้ว่าจะเป็นถาดน้ำ หรือใช้วิธีกำจัดด้วยไฟฟ้า (ชำนาญ ห่อเกียรติ, 2540 : 2 - 28) การใช้กระแสไฟโดยใช้ร่วมกับไฟ ล่อให้แมลงบินมาบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้า แมลงจะถูกกระแสไฟฟ้าตาย อุปกรณ์ที่ทำขึ้นอาจมี ลักษณะเป็นแผงสี่เหลี่ยม เพื่อให้มีพื้นที่ที่จะดึงดูดแมลงมาในบริเวณที่มีกระแส ไฟฟ้ามากที่สุด (มโนชัย กิรติกลสิกร, 2528 : 22)

## 2.3 ระบบความต้านทานของร่างกายกับกระแสไฟฟ้า

ร่างกายของคนเราเป็นความต้านทานที่เปลี่ยนแปลงค่าได้ตามสภาวะแวดล้อมและมีค่าต่างกันทุกคน ความต้านทานต่ำสุดของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้าระหว่างมือและเท้ามีค่าประมาณ 400 – 500 โอห์ม ค่าความต้านทานที่ผิวหนังหรือจุดสัมผัสเป็นตัวกลางสำคัญที่จำกัดการไหลของกระแส ไฟฟ้า ซึ่งมีค่าแตกต่าง ौर้มต่อตารางเซนติเมตร แต่ผิวหนังที่เปียกจะมีความต้านทานลดลงเหลือเพียง 1 % ของผิวหนังแห้งเท่านั้น ยิ่งกว่านั้นกระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิดการช็อกไหลผ่านร่างกาย นานประมาณ 2-3 วินาที ผิวหนังตรงจุดสัมผัสจะพองขึ้น ซึ่งมีผลให้ความต้านทานของผิวหนัง ตรงจุดนั้นลดลงอย่างมาก ดังนั้นผู้ที่มีผิวหนังตรงจุดสัมผัสเปียกชื้นด้วยเหงื่อและน้ำ กระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะไหลผ่านร่างกายของผู้นั้นได้มากกว่าผู้ที่มิมีหนังตรงจุดสัมผัสแห่งและอันตรายที่ได้รับมากขึ้นด้วย ผลของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย มีดังนี้ (ฟูสคัล จงเพื่อประปัญญา, 2533 : 37-40)

2.3.1 ระดับกระแสที่ทำให้เกิดความรู้สึกหรือเกิดปฏิกิริยาหรือชาเล็กน้อย มีผลทำให้เกิดอาการสะดุ้งตกใจ อาจทำให้เกิดอันตรายถึงบาดเจ็บได้ ค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ร่างกายรู้สึกได้สำหรับผู้ชายมีค่าประมาณ 1.1 mA และสำหรับผู้หญิงประมาณ 0.7 mA กระแสระดับนี้จะไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อมนุษย์และกระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกได้นี้ถูกกำหนดไว้ประมาณ 0.5 mA

2.3.2 ระดับกระแสที่สามารถช่วยตัวเองให้หลุดได้ กระแสไฟฟ้าระดับนี้เป็นกระแสปริมาณสูงสุดที่เมื่อผ่านร่างกายแล้วผู้ที่ถูกกระแสไฟฟ้าสามารถช่วยเหลือตัวเองให้หลุดพ้นออกมาได้ โดยอาศัยผลโดยตรงจากปฏิกิริยาหดตัวของกล้ามเนื้อ ค่าเฉลี่ยของกระแสขนาดนี้ สำหรับผู้ชายประมาณ 10 mA สำหรับผู้หญิงประมาณ 10.5 mA ระดับนี้ไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อ

2.3.3 ระดับกระแสที่เป็นอันตราย ระดับกระแสไฟฟ้าที่ทำอันตรายถึงตายมีค่าสูงกว่ากระแสในระดับ 2 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อกระแสไฟฟ้าเกินกว่า 18 mA ไหลผ่านช่วงทรวงอกกล้ามเนื้อทรวงอกจะหดตัวและทำให้การหายใจชะงัก ถ้ายังปล่อยให้กระแสดังกล่าวผ่านร่างกายต่อไป จะทำให้หมดสติและตายในที่สุด

#### 2.4 กั๊บคัก (Trap)

การใช้กั๊บคัก เพื่อที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นที่นิยมกันในปัจจุบัน เพื่อตรวจสอบเนื่องจากการพยากรณ์และจำกัดการค้นพบสารคั้งคูดแมลงและสารพีโรโมนของแมลงที่จะคั้งคูดแมลงได้เฉพาะชนิด จึงเป็นการประหยัดเวลา ประหยัดแรงงาน และได้แมลงที่ต้องการสำรวจ กั๊บคักได้ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาหลายแบบเพื่อให้เหมาะสมกับแมลงแต่ละชนิด ที่มีพฤติกรรมต่าง ๆ กัน เพื่อจะได้ประสิทธิภาพของกั๊บคักแต่ละชนิดสูงสุด

กั๊บคักประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน (มูลนิธิการศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท, 2539 : 132 - 134)

1. ตัวกั๊บคัก
2. สารคั้งคูดแมลง สิ่งทีล่อให้แมลงมาคักกั๊บคัก เช่น แสงไฟ พีโรโมนเพศของแมลงและสารล่อ เป็นต้น
3. สารฆ่าแมลงหรือวัสดุ ภาชนะทีจะทำให้แมลงคักกั๊บคัก เช่น สารเหนียว น้ำ ประคูดกล และสารล่อ เป็นต้น

กับดักแบ่งออกกว้าง ๆ ได้ 2 แบบ

1. กับดักที่ไม่มีตัวดึงดูด
2. กับดักที่มีตัวดึงดูด

**กับดักที่ไม่มีตัวดึงดูด**

กับดักประเภทนี้จะต้องใช้แรงดึงดูดจากเครื่องยนต์ เพื่อให้แมลงติดกับดักหรือวางกับดัก ในบริเวณที่เคยพบว่ามีแมลงชนิดนั้น จึงต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับ วงจรชีวิตของแมลงประกอบการ วางกับดักอีกด้วย ได้แก่

1. Suction trap กับดักชนิดนี้ใช้เครื่องยนต์ทำให้เกิดแรงดึงดูดแมลงที่บินผ่านมาจะถูก ดูดเข้าไปในกับดักได้
2. Pitfall trap เป็นกับดักที่ใช้สำรวจแมลงที่อยู่ตามผิวดิน ใช้โหลแก้วหรือกระป๋อง โหลหะฝังลงในดิน โดยใช้กรวยแก้วเป็นทางให้แมลงตกลงไปในภาชนะที่ไซ้รองรับ กับดักชนิดนี้ ใช้ได้ดีกับแมลงทางหนีบ มด และแมงมุม
3. Emergence trap เป็นกับดักที่ใช้สำรวจแมลงที่เข้าดักได้ในดิน กับดักประกอบด้วย กรอบไม้รูปหลังคาบ้าน มีตาข่ายส่วนบนมีขวดแก้ว สำหรับดักแมลงที่ออกมาจากดักได้ ใช้ได้ กับพวกแมลงวัน เช่น แมลงวันกะหล่ำปลี (Cabbage root fly)

**กับดักที่มีตัวดึงดูด**

ตัวดึงดูดในกับดักประเภทนี้ ได้แก่ แสงไฟ สารฟีโรโมนเพศ สารล่อเหยื่อล่อ และสี เป็นต้น กับดักชนิดต่าง ๆ แบ่งออกได้ ดังนี้

1. กับดักฟีโรโมน (Pheromone trap) ได้แก่ การออกแบบกับดักชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้กับ ฟีโรโมน เฉพาะชนิดของแมลง เช่น การใช้แผ่นเหล็กบาง ๆ ขนาด 30 X 30 เซนติเมตร เจาะรู ตรงกลาง เพื่อใส่สารฟีโรโมนที่ผิวแผ่นเหล็กทาด้ายขาวเหนียวทั้ง 2 ด้าน แฉวนแผ่นเหล็กในแนว ตั้ง แมลงจะบินมาติดกับดักที่บริเวณผิวของแผ่นเหล็ก เป็นต้น
2. กับดักชนิดมีเหยื่อล่อ (Lure traps) เป็นกับดักที่มีเหยื่อล่อหรือสารล่อ เพื่อให้แมลง บินมาติดกับดัก เช่น การใช้ปลาบิ่น เป็นเหยื่อล่อแมลงวันเจาะลำต้นข้าวฟ่าง (Sorghum shoot fly) เป็นต้น
3. กับดักใช้สี (Color trap) นิยมใช้กับแมลงขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงวัน และมวนสีเหลือง จะเป็นสีที่ดึงดูดเพลี้ยอ่อนหลายชนิดและเพลี้ยจักจั่น เป็นต้น กับดักมี

ลักษณะเป็นถาดกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ทาสีที่ต้องการ ใส่น้ำผสมผงซักฟอก ในภาชนะที่ใช้

4. กับดักแสงไฟ (Light trap) เป็นที่รู้จักกันดีใช้สำรวจแมลงได้หลายวงศ์ เช่น ผีเสื้อกลางคืน ค้างคาว มวน โดยเฉพาะแมลงคานา และคักแคนป่าทั้งก่า ที่ชาวบ้านชอบดักจับมาจำหน่ายตามท้องตลาด นอกจากนี้กับดักแบบใช้แสงสามารถจับแมลงกลางคืนได้หลายชนิด นอกเหนือจากแมลงที่กล่าวมา แหล่งของแสงที่พบว่าสามารถใช้ล่อแมลงได้ดี เช่น หลอดไฟที่ให้แสงอุลตราไวโอเลต

โดยปกติแล้วแมลงจะชอบบินมาเล่นแสงไฟในเวลาพลบค่ำ (วีรวุฒ กตัญญูกุล, 2526 : 107) จะพบมากตั้งแต่เวลา 19.00 – 23.00 น. แมลงที่บินมาเล่นแสงไฟนี้อาจจับโดยใช้แผงเหนียววางไล่แสงไฟ หรือใช้อ่างน้ำ หรืออาจทำเป็นกรวย ทำให้แมลงตกลงไปในขวดฆ่าแมลง หรือเป็นกรวยพลาสติก แมลงที่จับได้อาจใช้เป็นอาหารปลา หรือเก็บทำลายด้วยมือหรือวิธีอื่น ๆ

การใช้แสงไฟล่อแมลง สามารถใช้ได้หลายวิธีด้วยกัน (ดิเรก ฤกษ์หรัย, 2535 : 71) คือ

1. ใช้หลอดแบลคไลท์หรือหลอดสีฟ้า วางหลอดนีออนบนกะละมังใส่น้ำครึ่งหนึ่ง ผงซักฟอก 1 กำมือ วางไว้บนฐานกระบอกไม้ไผ่ สูง 0.5 – 1 เมตร เปิดไฟตั้งแต่เวลา 19.00 – 23.00 น. แล้วปิดไฟเก็บหลอด

2. แมลงที่ชอบบินมาเล่นแสงไฟ เช่น ผีเสื้อตัวแก่ของหนอนใยผัก ผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นอ้อย เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด ผีเสื้อเจาะดอก ผีเสื้อหนอนกระทู้ ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อมวนหวาน และแมลงศัตรูพืชอื่น ๆ จะติดมากตอนดึกฝน นับจำนวนแมลงก็จะกะได้ว่า ตอนนี้มีแมลงอาละวาดรุนแรงมากน้อยเพียงใด ถ้าดักมาก ๆ จุด ก็จะลดการใช้สารฆ่าแมลงลงอย่างน้อย 3 ครั้ง ใน 10 ครั้ง

3. ควรตั้งไว้ริมหรือมุมไร่ เพื่อป้องกันไม่ให้เป็นการล่อแมลงเข้ามาในพื้นที่ โดยใช้ 5 ไร่ต่อ 1 ดวง บัลลาสต์ที่ติดหากลักษณะครอบไว้เพื่อป้องกันฝน

## 2.5 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาชาวบ้าน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง พื้นเพรากฐานของความรู้ของชาวบ้าน หรือความรู้ของชาวบ้านที่เรียนรู้และมีประสบการณ์สืบทอดกันมาทั้งทางตรง คือ ประสบการณ์ด้วยตนเอง หรือทางอ้อม ซึ่งที่รู้จากผู้ใหญ่ หรือความรู้ที่สะสมสืบทอดกันมา อีกนัยหนึ่ง ภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านได้คิดเองและนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นสติปัญญา เป็นองค์ความรู้ทั้งหมดของชาวบ้าน ทั้งกว้างและลึก ชาวบ้านสามารถคิดเอง ทำเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่ แก้ปัญหาการดำเนินวิถีชีวิตได้ในท้องถิ่นอย่างสมสมัย (กองวิจัยการศึกษา, 2539 : 5)

ภูมิปัญญาท้องถิ่น แบ่งตามขอบข่ายของการศึกษา (สมพงษ์ พละสุรย์, 2542 :5) จำแนกเป็น 10 สาขา คือ

1. เกษตรกรรม
2. อุตสาหกรรมและหัตถกรรม
3. การแพทย์แผนไทย
4. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
5. กองทุนและธุรกิจชุมชน
6. สวัสดิการ
7. ศิลปกรรม
8. การจัดการ
9. ภาษาและวรรณกรรม
10. ศาสนาและประเพณี

## 2.6 แมลงบินมาเล่นแสงไฟ

แมลงเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดหนึ่ง ที่มีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งในทางให้คุณและให้โทษ ในทางให้คุณ คือ ช่วยผสมเกสร เป็นตัวทำตัวเบียน เป็นอาหารของมนุษย์ – สัตว์ และอื่น ๆ แมลงให้โทษ คือ แมลงทำลายพืชและสัตว์ เป็นพาหะนำโรคมาร่วมมนุษย์ – สัตว์ และพืช แมลงที่ให้โทษจำเป็นต้องกำจัดให้หมดสิ้นไป (ขวัญชัย สมบัติศิริ, 2540 : 1-2)

การกำจัดแมลงสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สารเคมี วิธีทางกลศาสตร์ วิธีทางพฤติกรรม วิธีทางกฎหมาย วิธีทางชีววิทยา วิธีทางพันธุกรรม และวิธีทางกายภาพ เช่น การใช้ไฟล่อ ซึ่งแมลงที่ชอบบินมาเล่นไฟมีหลายชนิด (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2526 : 50-56) ได้แก่

### 1. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown planthopper)

พืชอาหาร

ข้าว ข้าวฟ่าง และหญ้าต่าง ๆ

ลักษณะสังเกต

ตัวโตเต็มวัยจะมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา มีความยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร กว้าง 1 มิลลิเมตร หนวดตั้งอยู่ด้านข้างของหัวและตั้งอยู่ใต้ตา ขาหลัง มีหนามที่เคลื่อนไหวได้ 2-3 อัน (Spur)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเต็มวัยมี 2 แบบ คือ แบบที่มีปีกยาว (macropterous form) และแบบชนิดที่มีปีกสั้น โดยเฉพาะปีกคู่หลัง (brachypterous form)

#### การเข้าทำลาย

ตัวอ่อน (nymphs) และตัวเต็มวัย (adults) จะเกาะดูดน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวมีอาการใบเหลืองแห้ง มีลักษณะคล้ายน้ำร้อนลวก

#### วงจรชีวิต

ตัวเมียวางไข่บริเวณกลางใบหรือตามใบ ตัวเมียวางไข่ 48 ฟองต่อตัว อายุไข่ 7 วัน ตัวอ่อนลอกคราบ 5 ครั้ง ใช้เวลา 16 วัน ตัวเมียอยู่ได้นาน 15 วัน ตัวผู้อยู่ได้นาน 13 วัน

## 2. เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (Ricegreen leafhoppers)

#### พืชอาหาร

ข้าว ข้าวฟ่าง หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก

#### ลักษณะสังเกต

เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก ยาวประมาณ 2-3 มิลลิเมตร สีเขียว บริเวณปลายปีกมีจุดสีดำทั้ง 2 ข้าง มี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีแถบโค้งตามความยาวที่ขอบหน้าระหว่างตา 2 ข้าง มีจุดสีดำพาด และชนิดที่ไม่มีจุดสีดำบริเวณหน้าผาก

#### การเข้าทำลาย

จะดูดกินน้ำเลี้ยง และเป็นพาหะนำโรคใบสีส้มมาสู่ต้นข้าว ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส

#### วงจรชีวิต

จะวางไข่บริเวณกาบใบ จำนวนไข่ต่อกลุ่มมี 5-90 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถออกไข่ได้ 200-300 ฟอง ตัวอ่อนใช้เวลาฟักตัวจากไข่ประมาณ 7 วัน ระยะตัวอ่อนประมาณ 14 วัน ตัวอ่อนมี 5 ระยะ ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 10 วัน

## 3. หนอนกอสีชมพู (Pink borer)

#### พืชอาหาร

ข้าว อ้อย ข้าวโพด และหญ้า

#### ลักษณะสังเกต

ตัวแก่มีสีเหลืองกลางคืน ปีกคู่หน้าของตัวอ่อนสีคล้ายฟางข้าว หรือสีครีมอ่อน ตรงกลางปีกมีสีดำปีกละจุด ปีกคู่หน้าของตัวผู้สีน้ำตาลคล้ำ ที่กลางปีกมีจุดสีดำเล็ก ๆ 1 จุด ขอบปีกมีจุดเล็ก ๆ เรียงกันเป็นแถว

### การเข้าทำลาย

ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปในลำต้นข้าวโดยผ่านลำต้นตรงบริเวณข้อ หลังจากต้นข้าวถูกเจาะเข้าไปแล้ว 4 วัน ต้นข้าวจะแสดงอาการเหี่ยว จากนั้นหนอนก็จะเคลื่อนย้ายไปยังข้าวต้นอื่นต่อไป

### วงจรชีวิต

ตัวเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ๆ บริเวณใกล้ปลายใบ กลุ่มละประมาณ 50 ฟอง ตัวเมียตัวหนึ่งจะวางไข่ได้ 2-3 กลุ่ม โดยมีขนสีน้ำตาลคลุมไว้ ไข่ระยะแรกสีครีมอ่อนก่อนข้างยาวจนถึงม่วงเข้มเมื่อจะฟักเป็นหนอนอายุ ของไข่จนฟักเป็นตัวอ่อนใช้เวลา 6-7 วัน ระยะเป็นตัวอ่อน 35-45 วัน และระยะดักแด้ 8-13 วัน

### 4. บั่ว (Rice gallmidge)

#### พืชอาหาร

ข้าว ข้าวป่า หญ้าไทร หญ้าปล้องเขียว หญ้าปล้องหิน

#### ลักษณะสังเกต

ลักษณะใกล้เคียงกับยุง ยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร ส่วนท้องมีสีส้มหนวด และขามีสีดำ

#### การเข้าทำลาย

บั่วจะทำลายข้าวมากที่สุดในระยะแตกกอ โดยหนอนบั่วจะทำลายที่ยอดอ่อนของต้นข้าว และต้นข้าวจะสร้างหลอดหุ้มตัวหนอนและเจริญออกมาเป็นหลอดคล้ายหลอดหอม ต้นข้าวที่เป็นหลอดนี้จะไม่ออกรวง

### วงจรชีวิต

ตัวเมียจะวางไข่ไว้ตามใบข้าวหรือกาบใบ สัปดาห์ก่อน หลังจากนั้น 3-4 วัน จะฟักออกเป็นตัวหนอน ตัวหนอนจะแทรกตัวเข้าไปในกาบใบกัดกินจุดที่กำเนิดของหน่อข้าว ตัวหนอนมี 3 ระยะ รวมประมาณ 11 วัน ขณะที่หนอนบั่วเข้าทำลายที่หน่ออ่อนของข้าว ข้าวจะสร้างหลอดหุ้มหุ้มหนอนไว้ หนอนจะเจริญอยู่จนเข้าดักแด้ หลอดบั่วจะโผล่พ้นกาบใบ มองเห็นจากภายนอกได้ ดักแด้บั่วมีอายุประมาณ 6 วัน ระยะไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวแก่ 23-28 วัน ตัวแก่บั่วอยู่ได้ 2-3 วัน ตัวหนึ่งสามารถขยายพันธุ์ได้ 6-7ชั่วอายุขัย

## 5. เพลี้ยห่า (Malayan black rice bud)

พืชอาหาร

ข้าว

ลักษณะสังเกต

เป็นมวนชนิดหนึ่ง ลักษณะลำตัวค่อนข้างกลมคล้ายโล่ ด้านหัวออกเป็นรูปสามเหลี่ยม ลำตัวมีสีดำ หัวสีดำ ความยาวลำตัว 7–8.5 มิลลิเมตร กว้าง 4–4.5 มิลลิเมตร ตัวผู้เล็กกว่าตัวเมียเล็กน้อย

ลักษณะการทำลาย

พบระบาดเป็นครั้งคราว ในนาข้าว เป็นแมลงปากดูด โดยจะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามโคนกอข้าว บริเวณที่ถูกกัดทำลายจะเป็นสีน้ำตาล ขอบใบข้าวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ดูคล้ายกับโรคใบไหม้ ถ้าถูกทำลายมากต้นข้าวจะเหี่ยวและแห้งตาย

วงจรชีวิต

ระยะเวลาที่แมลงวางไข่ 1–12 วัน จำนวนไข่ต่อกลุ่ม 20–60 ฟอง ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนประมาณ 4–6 วัน ตัวอ่อนมี 6 ระยะ รวมเวลาที่เป็นตัวอ่อน 20–30 วัน ตัวแก่มีอายุขึ้นประมาณ 214 วัน (วีรุฒิ กตัญญูกุล, 2526 : 30-35)

## 6. ผีเสื้อหนอนใยผัก (Diamond backmoth)

พืชอาหาร

ผักตระกูลกะหล่ำ เช่น กระน้ำ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก

ลักษณะสังเกต

เป็นผีเสื้อขนาดเล็ก เมื่อเกาะนิ่งวางหนวดชี้ตรงไปข้างหน้า ตัวหนอนมีสีเขียวอ่อน หัวแหลมท้ายแหลม ขนาดโตเต็มที่ยาวประมาณ 12 มิลลิเมตร กัดกินใบกะหล่ำ ทำให้เกิดเป็นรูโหว่ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนสีครีม ขนาดยาว 6–7 มิลลิเมตร มีลายบนปีกหน้า

ลักษณะการทำลาย

หนอนวัยแรกกัดกินเนื้อเยื่อใต้ผิวใบ เมื่อตัวโตขึ้นจึงกัดกินจากด้านบนใบพืช ทำให้รูโหว่ พรุนทั่วทั้งใบ

## 7. หนอนกระทู้ผัก (Common leafworm)

พืชอาหาร

ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ฝ้าย ข้าว ข้าวฟ่าง ละหุ่ง มะเขือเทศ และพืชผักหลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะสังเกต

ตัวหนอนมีสีเขียวปนดำ หลังจากลอกคราบครั้งที่ 2 จะมีจุดสีดำชัดเจนที่อก ปกติองแรกข้างละจุด ตัวหนอนโตเต็มที่ยาวประมาณ 4-5 เซนติเมตร มีสีเขียวปนดำและมีแถบสีเหลืองซีดทางด้านบนและด้านข้างตามความยาวของลำตัว ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง เมื่อกางปีกวัดได้ประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ปีกคู่หน้ามีลวดลายสีขาวสลับน้ำตาลเข้ม ส่วนปีกคู่หลังเป็นสีขาวใสและเส้นสีน้ำตาลอ่อน

### การเข้าทำลาย

หนอนวัยแรกจะอยู่รวมเป็นกลุ่มทางด้านใต้ใบ กัดกินผิวใบและเนื้อใบด้านล่าง เหลือไว้แต่ผิวใบด้านบน ซึ่งจะเปลี่ยนสีขาวเห็นได้ชัดเจน เมื่อสู่วัยที่ 2-3 จึงเริ่มกระจายตัวออกหากินเดี่ยว ๆ โดยกัดกินเนื้อใบและผิวใบทั้งหมด หนอนจะซ่อนตัวในเวลากลางวัน และออกหากินในเวลากลางคืน

### วงจรชีวิต

ตัวเมียวางไข่เป็นกลุ่มด้านใต้ใบพืช ตัวละประมาณ 200 ฟอง ไข่ปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลอ่อน จากปลายส่วนท้องของตัวเมีย ไข่มีสีน้ำตาลและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อใกล้ฟัก ระยะไข่ประมาณ 3-7 วัน ระยะหนอน 7-14 วัน หนอนจะเข้าดักแด้ในดินหรือใต้เศษซากพืช ระยะดักแด้ 1-2 วัน ตัวเต็มวัยอายุประมาณ 7 วัน

## 8. หนอนเจาะสมอฝ้าย (Cornearworm)

### พืชอาหาร

ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ฝ้าย ข้าวโพด มะเขือเทศ ยาสูบ ทานตะวัน กระเจี๊ยบ และพืชผักหลายชนิด

### ลักษณะสังเกต

สีของลำตัวเปลี่ยนแปลงไปตามพืชอาหารและระยะการเจริญเติบโต เช่น สีเหลืองน้ำตาล ชมพู เขียว หรือเขียวปนดำ และมีแถบสีครีมทางด้านข้างของลำตัวข้างละแถบ มีขน (setae) กระจายอยู่ทั่วลำตัว ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก เพศเมียมีปีกคู่หน้าเป็นสีน้ำตาลอ่อน ส่วนเพศผู้จะเป็นสีน้ำตาลอมเขียว ตรงกลางปีกคู่หน้ามีจุดสีน้ำตาลเข้มข้างละจุด ปีกคู่หลังเป็นสีน้ำตาลอ่อนและมีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดบริเวณปลายปีก

### ลักษณะการทำลาย

ตัวหนอนจะเข้าทำลายโดยกัดกินใบ ดอก ผลและเมล็ด ทำให้ผลผลิตลดลง เป็นแมลงที่มีพืชอาหารหลายชนิด มีการระบาดตลอดทั้งปี

### วงจรชีวิต

ตัวเต็มวัยจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ไข่มีสีขาวนวล ระยะไข่ 2-3 วัน หนอนลอกคราบ 5 ครั้ง ระยะตัวหนอน 15-21 วัน หนอนที่โตเต็มที่ยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร เข้าค้ำคั่วตามรอยแตกของดินหรือใต้เศษซากพืช ระยะค้ำคั่ว 8-12 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุ 8-10 วัน

### 9. หนอนเจาะฝักถั่ว (Pea pod borer)

#### พืชอาหาร

ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง เต้าปอเทือง แคน และพืชตระกูลถั่วหลายชนิด

#### ลักษณะสังเกต

ตัวหนอนมีสีชมพู หัวสีน้ำตาล หนอนโตเต็มที่ยาวประมาณ 1-5 เซนติเมตร หนอนจะสะสมตัวอย่างรวดเร็วถ้าถูกรบกวนหรือแกะฝักออก ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกสีน้ำตาล เมื่อกางปีกออกวัดได้ประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร

#### ลักษณะการทำลาย

ภายใน 1-2 ชั่วโมงหลังจากฝักออกจากไข่ ตัวหนอนจะสร้างใยเพื่อปกคลุมถั่ว แล้วเจาะฝักเข้าไปอาศัยกัดกินภายในเมล็ด หนอนระยะต่อมาจะกัดกินเมล็ดอยู่ภายในฝัก มักพบระบาดในช่วงฤดูแล้ง

#### วงจรชีวิต

ตัวเมียวางไข่ครั้งละ 1-3 ฟอง ที่กลีบเลี้ยงและฝักอ่อน วางไข่ได้ 60-20 ฟอง ระยะไข่ 5-7 วัน ระยะหนอน 12-20 วัน หนอนวัยสุดท้ายจะเจาะฝักถั่วออกมาเพื่อเข้าค้ำคั่วในดิน ระยะค้ำคั่ว 20 วัน ตัวหนอนสามารถอยู่ขำฤดูได้ ตัวเต็มวัยอายุ 15-30 วัน

### 10. ตั๊กแตนป่าทังโก้ (Bambay locust)

#### พืชอาหาร

ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย มะพร้าว และหญ้าต่าง ๆ

#### ลักษณะสังเกต

ตั๊กแตนป่าทังโก้ ตัวเต็มวัยมีสีฟ้า หรือน้ำตาล เวลาบินเห็นโคนปีกคู่ที่สองหรือปีกคู่หลังเป็นสีชมพู ความยาวจากหัวถึงปลายปีกประมาณ 0.5-3 นิ้ว ตั๊กแตนป่าทังโก้มีลักษณะคล้ายกับตั๊กแตนไซคาแคนดาคริสมาก แต่ชนิดหลังนี้โคนปีกมีสีเหลือง

### ลักษณะการทำลาย

กัดกินส่วนของใบ ในกรณีที่มีการระบาดมาก ๆ จะกัดกินจนเหลือแต่ต้นและก้านใบทิ้งไว้ ทำให้พืชไม่มีใบสำหรับสังเคราะห์แสง

### วงจรชีวิต

ในช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน แมลงจะจับคู่และขยายพันธุ์หลังจากนั้นจะวางไข่ในดิน ในไร่ของเกษตรกรที่ไถแล้ว ระยะฟักไข่ใช้เวลา 35–51 วัน ระยะตัวอ่อน 56–87 วัน มีการลอกคราบ 7–8 ครั้ง จึงเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ ในหนึ่งปีมีเพียงรุ่นเดียว

## 11. ผีเสื้อมวนหวาน (Fruit piercing moth)

### พืชอาหาร

เงาะ ลำไย ฝรั่ง ส้มเขียวหวาน มะม่วง ท้อ องุ่น

### ลักษณะสังเกต

ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่มีสีเขียวใส ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร เมื่อโตเต็มที่ มีสีน้ำตาลปนดำ ด้านข้างของท้องปล้องที่ 2 และ 3 จะมีลายวงกลมสีขาว แดงอมส้ม ฟ้า ซึ่งเป็นจุดเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั้งตัว ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดใหญ่ ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลปนเทา ปีกคู่หลังมีสีเหลืองส้ม ขอบปีกด้านบนอกสีดำและกลางปีกมีแถบสีดำคล้ายรูปพระจันทร์เสี้ยว ข้างละ 1 อัน เมื่อกางปีกออกทั้งสองข้างกว้างประมาณ 8.5–9.0 เซนติเมตร

### ลักษณะการทำลาย

ตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำหวานของผลไม้สุกหลายชนิด โดยใช้ปากแทงเข้าไปในผลไม้และดูดกินน้ำหวาน บริเวณที่ถูกเจาะจะปรากฏเป็นรอยแผล เน่า เมื่อบีบผลจะมีน้ำไหลออกมาทางรูที่ถูกเจาะ

### วงจรชีวิต

ผีเสื้อเพศเมียวางไข่ฟองเดี่ยวบนใบพืช ตัวหนึ่งวางไข่ได้ประมาณ 200–300 ฟอง ไข่มีรูปทรงกลม สีเหลืองอ่อน เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร ระยะไข่ 2–3 วัน ระยะหนอนมี 7 ระยะ ประมาณ 12–21 วัน หนอนจะนำใบพืชมาห่อหุ้มตัวและเข้าดักแด้อยู่ภายใน ระยะดักแด้ 10–12 วัน จากนั้นเจริญเป็นตัวเต็มวัยซึ่งมีอายุประมาณ 2 เดือน

## 12. หนอนมวนใบกล้วย (Banana leaf roller)

### พืชอาหาร

กล้วย มะพร้าว ใผ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะสังเกต

ตัวหนอนมีหัวและคอคอด มีผนังขาวอยู่ทั่วตัว ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลไหม้ และมีจุดสีเหลืองอยู่บนปีกคู่หน้าข้างละ 3 จุด ตามีสีแดง

### ลักษณะการทำลาย

ตัวหนอนกัดกินใบ แล้วม้วนใบกลายเป็นหลอดห้อยติดอยู่เห็นได้ชัดเจน

### วงจรชีวิต

แม่ผีเสื้อวางไข่เป็นกลุ่มประมาณกลุ่มละ 5-6 ฟอง ระยะไข่ 5-8 วัน ระยะหนอน 25-30 วัน เข้าดักแด้ภายในใบที่ม้วน ระยะดักแด้ 7-10 วัน (อินทวัฒน์ บุรีคำ, 2530 : 94-165)

## 13. แมลงนูน

### พืชอาหาร

ถั่วลิสง ถั่วเหลือง รากฮ้อย มันสำปะหลัง

### ลักษณะสังเกต

เป็นแมลงปีกแข็ง มีปีก 2 คู่ คือ ปีกคู่หน้ากับปีกคู่หลัง มีหลายสี เช่น สีดำ สีน้ำตาล และสีเขียว เป็นต้น มีขา 6 ขา ตัวอ่อนจะมีลักษณะเป็นสีขาว อยู่ใต้ดิน

### ลักษณะการทำลาย

ระยะตัวหนอนกัดกินรากของพืชต่าง ๆ รวมทั้งฮ้อย เมื่อเป็นตัวเต็มวัยอาจกินพืชอื่น ๆ อีกหลายชนิด เช่น ถั่วลิสง ถั่วเหลือง

### วงจรชีวิต

ตัวด้วงวางไข่เป็นจำนวน 50-60 ฟอง ใต้ดิน หนอนอาศัยขุดรูตามเอียงต่าง ๆ เป็นอาหารในระยะแรก ต่อมาเริ่มกัดกินรากพืชและโตเต็มที่ในระยะเวลา 2 เดือน วงจรชีวิตตั้งแต่ไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยกินเวลาประมาณ 3 เดือน (สุธรรม อารีกุล, 2524 : 105)

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับดักแสงไฟล่อแมลงทำให้สามารถสรุปได้ว่า กับดักแสงไฟล่อแมลงจัดเป็นเครื่องมือทางการเกษตรประเภทใช้ไฟฟ้า อาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านนำมาประดิษฐ์ปรับใช้ให้เข้ากับสภาพปัจจุบัน สามารถที่จะนำไปดักจับแมลงได้ โดยกลไกที่ทำให้แมลงบินติดกับดัก คือ การใช้แสงไฟล่อแมลงในเวลากลางคืน แสงที่ใช้ได้จากหลอดไฟฟ้ามีหลายชนิด เช่น หลอด Day light หลอดดี หลอดแบลคไลท์ เมื่อแมลงบินมาเล่นแสงไฟก็ติดกับดักที่ดักไว้ข้างล่างหลอดไฟ จากข้อมูลในเอกสารที่เกี่ยวข้องเหล่านี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีสร้างอุปกรณ์

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้สร้างกับคักแสงไฟล่อแมลง

โครงสร้างของอุปกรณ์

1. ฟাঁคุ่มน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 33 เซนติเมตร	1	ใบ
2. ถาดแข็ง	3	เมตร
3. กรวยรอน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร	1	อัน
4. ไม้กลมขนาด 1 นิ้ว ยาว 32.5 เซนติเมตร	1	อัน
5. สายล่ำโพงยาว 50 เซนติเมตร	1	เส้น
6. ตะปู 1 นิ้ว	4	ดอก
7. ตะโก	8	ตัว
8. มีด	1	ค้ำม
9. เชือกฟางยาว 1 เมตร	1	เส้น
10. ฌ้อนดีตะปู	1	ค้ำม

แสงไฟล่อแมลง

1. หลอดเบลกไลท์ หลอดสั้น 40 วัตต์	1	หลอด
2. สตาร์ทเตอร์	1	อัน
3. บัลลาสต์	1	อัน
4. ปลั๊กไฟ	1	อัน
5. เต้าค้อสาย	4	คู่
6. สายไฟขนาด 2 X 0.5 มม.	30	เมตร
7. สายล่ำโพง ค้ำ, แคง	150	เมตร
8. ไขควง	1	ค้ำม
9. มีดคัทเตอร์	1	ค้ำม
10. เทปพันสายไฟ	1	ม้วน

### กับดักแมลง

1. มุ้งพลาสติกเขียว	1	เมตร
2. ค้าย	2	เมตร
3. เช็มเย็บผ้า	1	ค้ำม

### 3.2 ขั้นตอนการสร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง

การสร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง มีขั้นตอน ดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทางการเกษตรกับดักล่อแมลง แมลงที่ชอบบินมาเล่นแสงไฟเวลากลางคืน และเอกสารอื่น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ทำกับดักแสงไฟล่อแมลง (ภาพที่ 1, 2)

ขั้นตอนที่ 3 ทำโครงกับดักแสงไฟล่อแมลง มีขั้นตอน ดังนี้

1. แบ่งกระโถม (ฝาตุ่มน้ำ) ออกเป็น 4 ส่วน เท่า ๆ กัน โดยใช้เชือกฟางรัดขอบกระโถมแล้วพับเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน วัตถุประสงค์กระโถมทำเครื่องหมายไว้ ห่างจากขอบกรวย 1 เซนติเมตร (ภาพที่ 3)

2. ใช้ตะปูเจาะรูขนาด 3 มิลลิเมตรตรงที่แบ่งไว้ (ภาพที่ 4)

3. คิดตาไก่บริเวณที่เจาะรู (ภาพที่ 5)

4. นำไม้ขนาด 1 นิ้ว ยาวเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางด้านในของกระโถม ใช้ฟ่อนคอตตะปูขนาด 2 นิ้ว ตีปิดหัวท้ายติดกับกระโถม (ภาพที่ 6)

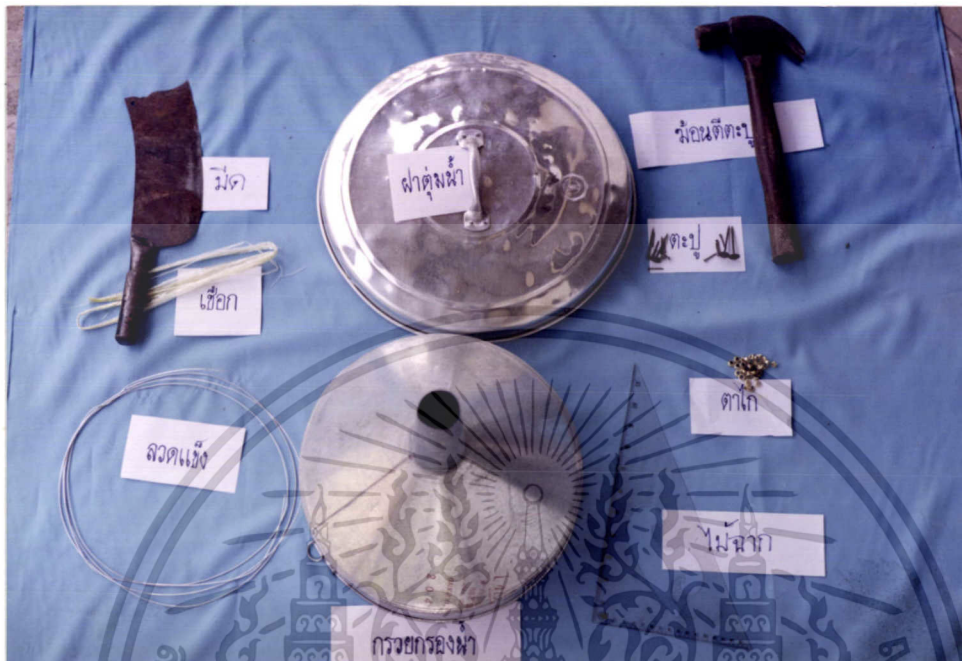
5. นำลวดแข็งมาตัดแบ่งออกเป็น 4 เส้น ๆ ละ 65 เซนติเมตร พับปลายทั้งสองข้างของลวดเป็นรูปตะขอ

6. นำลวดที่ได้ไปเกาะตาไก่ทั้ง 4 รู

7. การทำกรวยรองรับแมลง ก็ทำลักษณะคล้ายกับข้อ 1-3 คือ แบ่งขอบด้านบนของกรวยออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน เจาะรูและคิดตาไก่

8. นำลวดที่เกาะกับกระโถมมาเกาะกับกรวยรองรับแมลง (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ทำโครงกับคักแสงไฟล่อแมลง



ภาพที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ทำแสงไฟล่อแมลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 3** แสดงการวัดรอบกรวยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน



**ภาพที่ 4** แสดงการใช้ตะปูเจาะรูตรงที่แบ่งกรวยและกระโถนไว้เพื่อติดตาไก่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 5** แสดงการติดตาไก่บริเวณที่เจาะรู

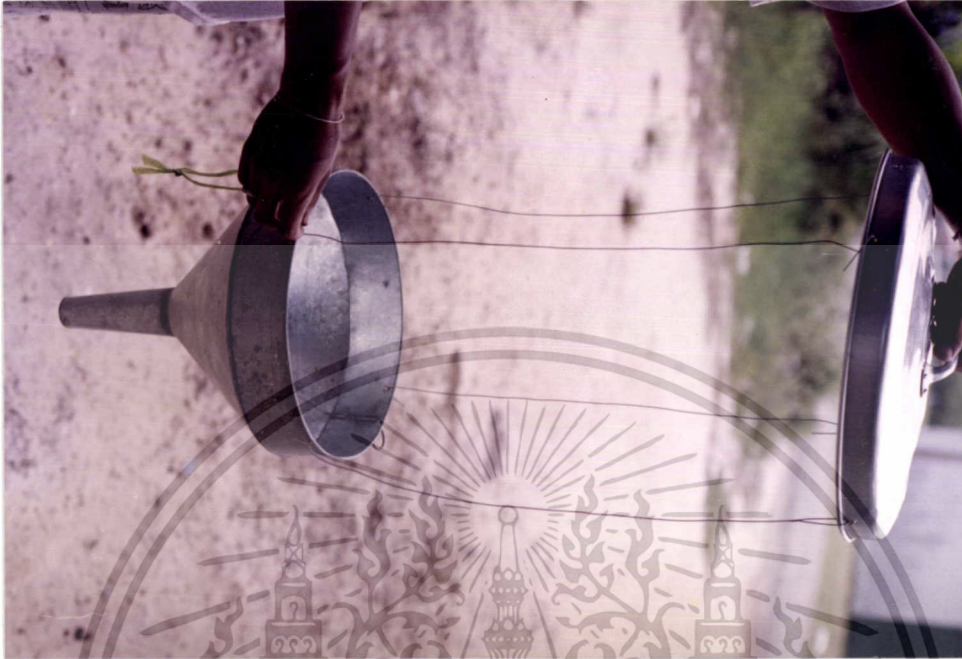


**ภาพที่ 6** แสดงการตอกตะปูยึดไม้ขนาด 1 นิ้ว ตัดกับกระโถม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 7** แสดงการใช้ลวดเกาะตรงตาไก่ยี่ระหว่างกระโจมกับกรวยรองรับแมลง



ขั้นตอนที่ 4 การทำแสงไฟล่อแมลง มีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ใช้ไขควงขันเต้าต่อสายตีปลายทั้งสองข้างของหลอดไฟให้แน่น
2. ต่อสายล้าโพง (ดำ, แดง) เข้ากับด้านท้ายของหลอดไฟ
3. สายไฟสายหนึ่งต่อเข้ากับสแตร์เตอร์ (ภาพที่ 8)

**ภาพที่ 8** แสดงการต่อสายไฟเข้ากับสแตร์เตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใช้เทปพันสายไฟรัดสายไฟให้แน่นกับสตาร์ทเตอร์ (ภาพที่ 9)  
ภาพที่ 9 แสดงการพันสายไฟแนบกับสตาร์ทเตอร์



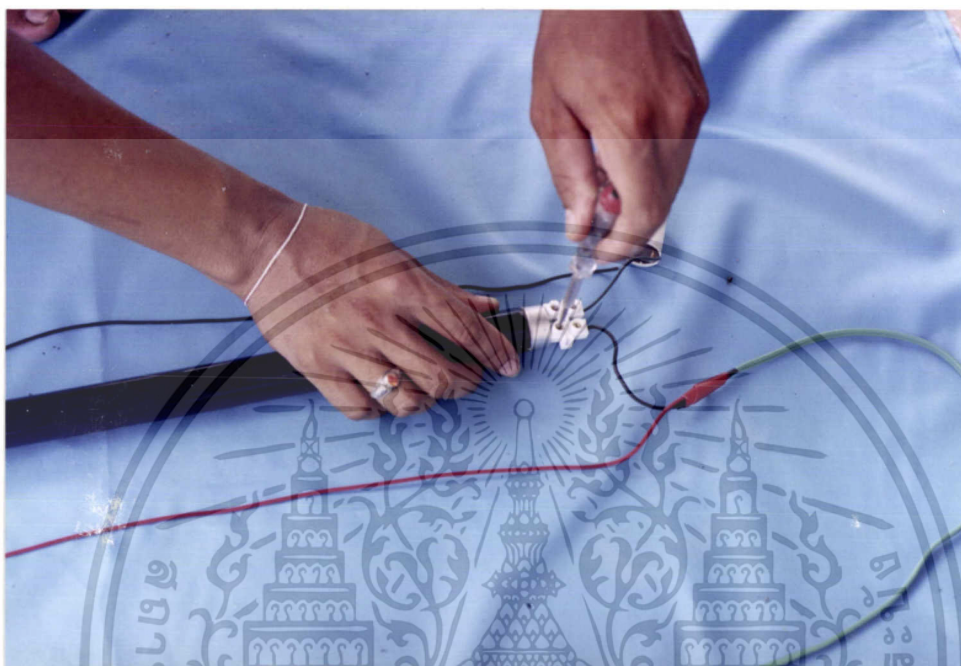
5. สายไฟอีกสายต่อเข้ากับบัลลาสต์ แล้วต่อเข้ากับขั้วที่มาจากปลั๊ก 1 ขั้ว โดย  
 ต่อห่างจากปลั๊ก 1.5 เมตร (ภาพที่ 10)  
ภาพที่ 10 แสดงการต่อสายไฟเข้ากับบัลลาสต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

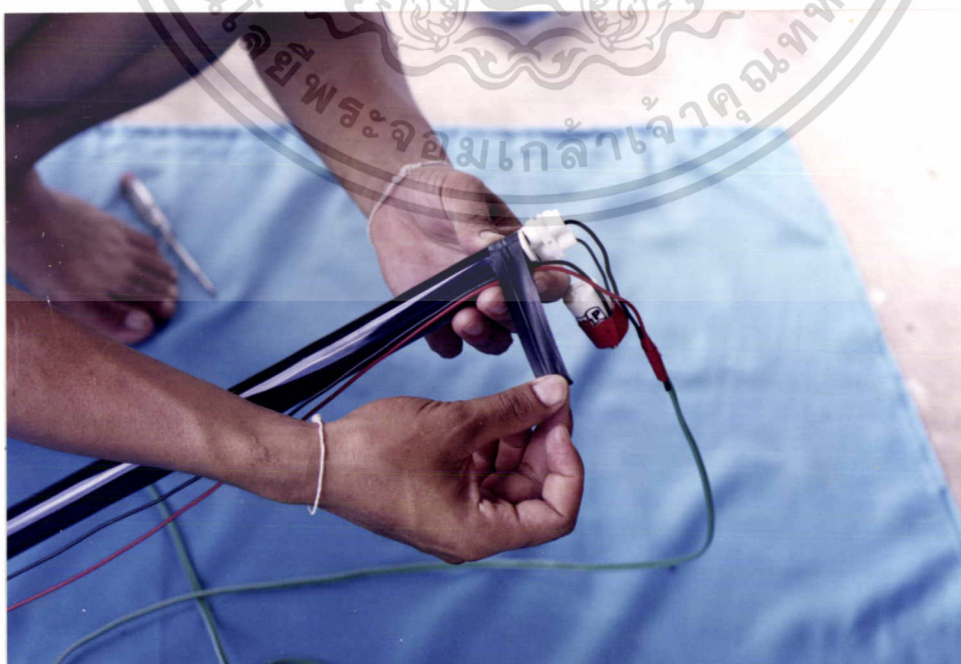
6. จากข้อ 5 หลอดไฟจะเหลือขั้วที่ยังไม่ได้ต่อสายไฟเข้า 1 ขั้วต่อสายไฟที่มาจากปลั๊กเข้ากับหลอดตรงขั้วที่เหลือ (ภาพที่ 11)

**ภาพที่ 11** แสดงการต่อสายไฟขั้วที่มาจากปลั๊กเข้ากับหลอดไฟ



7. ใช้เทปพันสายไฟ พันสายไฟตรงบริเวณที่ต่อสายไฟและพันสายไฟให้แนบกับหลอดไฟตรงหัวท้ายของหลอด (ภาพที่ 12)

**ภาพที่ 12** แสดงการพันสายไฟแนบกับหลอดหัวท้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ต่อปีกเข้ากับปลายสายไฟก็จะได้แสงไฟล่อแมลงที่สมบูรณ์ (ภาพที่ 13)

**ภาพที่ 13** แสดงการต่อแสงไฟล่อแมลงสมบูรณ์



9. นำลวดมาดัดเป็นรูปตัวเอส เพื่อเป็นตะขอเกาะตรงเต้าต่อสายแวนติคกับไม้ได้กระโจม (ภาพที่ 14)

**ภาพที่ 14** แสดงการใช้ตะขอเกาะหลอดไฟแวนติคกับไม้กระโจม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 การทำกับดักแมลง การทำกับดักแมลงทำได้โดย

เย็บถุงตาข่ายตาถี่เป็นถุงหุรูป ความกว้างของปากถุงเท่ากับปากกรวยสูงยาว 25 นิ้ว โดยใช้เข็มหรือจักรเย็บ นำถุงตาข่ายไปมัดติดกับใต้ขอบกรวย มัดให้แน่นเพื่อป้องกันแมลงซอนออกมาได้

ขั้นตอนที่ 7 การติดตั้งกับดักแสงไฟ

การติดตั้งกับดักแสงไฟทำได้โดย ใช้เชือกหรือสายไฟอ่อนมัดฝากระโจมติดกับเสาสูง 2.5 เมตร นำเสาไปติดตั้งขอบแปลงมะม่วง ห่างจากต้นมะม่วง 5 เมตร (ภาพที่ 15) เสียบปลั๊กล่อแมลงตั้งแต่เวลา 18.30 น. – 04.30 น.

ภาพที่ 15 แสดงกับดักแสงไฟประกอบอย่างสมบูรณ์พร้อมติดตั้งกับเสา



### 3.3 สถานที่สร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง

กับดักแสงไฟล่อแมลง สร้างที่บ้านพักรับรอง ในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ฉะเชิงเทรา ต. เขาหินซ้อน อ. พนมสารคาม จ. ฉะเชิงเทรา 24120

### 3.4 ระยะเวลาในการสร้างกับดักแสงไฟล่อแมลง

กับดักแสงไฟล่อแมลงประกอบด้วย 3 ส่วน คือ โครงของกับดักแสงไฟล่อแมลง และกับดักแมลง ซึ่งใช้ระยะเวลาประดิษฐ์ประมาณ 3 ชั่วโมงต่อกับดัก 1 อัน ระยะเวลาในการทดลองประดิษฐ์ตั้งแต่วันที่ 15 สิงหาคม 2542 ถึง 15 กันยายน 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการสร้างอุปกรณ์และวิธีการทดสอบ

#### วิธีการทดสอบกับดักแสงไฟ

##### 4.1 วิธีการทดสอบกับดักแสงไฟในแปลงเกษตร

กับดักแสงไฟล่อแมลงมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นโครงประกอบด้วยกระโถมและกรวย ซึ่งมีลวดแข็งยึดเกาะ ส่วนที่สองคือแสงไฟล่อแมลง ส่วนที่สามคือ กับดักแมลงทำจากถุงตาข่ายตาถี่ผูกติดกันกรวย นำส่วนประกอบทั้งหมดประกอบเข้ากัน จะเป็นกับดักแสงไฟล่อแมลงอย่างง่าย แสงไฟที่ใช้ใช้กระแสไฟฟ้าต่อเข้ากับ หลอดแบลคไลท์

กับดักแสงไฟล่อแมลงทำการติดตั้งทดสอบตั้งแต่วันที่ 17 กันยายน 2542 ถึงวันที่ 19 กันยายน 2542 ที่วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา ต. เขาหินซ้อน อ. พนมสารคาม จ. ฉะเชิงเทรา 24120 ลักษณะการนำไปทดสอบนำกับดักแสงไฟล่อแมลงแขวนเข้ากับเสาสูง 3 เมตร แล้วนำไปฝังไว้ห่างจากแปลงมะม่วง 5 เมตร สูง 2.5 เมตร หรือครึ่งหนึ่งของทรงพุ่มมะม่วง (ภาพที่ 16) เสียบปลั๊กไฟตั้งแต่วันที่ 18.30 – 04.30 น. คอยสังเกตการณ์ทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 19.00 – 23.00 น. ซึ่งช่วงนี้แมลงชอบบินมาเล่นแสงไฟมากที่สุด หลังจากดักแมลงตอนเช้าปลดถุงตาข่ายมัดปากถุงให้แน่น นำถุงแมลงไปฆ่าโดยนำไปแช่น้ำผงซักฟอก แช่ให้ดูจมน 5 นาที (ภาพที่ 17) หลังจากทำการทดสอบ 3 วัน พบว่า แมลงบินมาติดกับดัก เป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 18)

##### 4.2 การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

การตรวจสอบกับดักแสงไฟล่อแมลงมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 3 คน ประกอบด้วย อาจารย์เอกภาพ คุ่มหอม อาจารย์นิพนธ์ โหมคติริ อาจารย์นพดล สัจจา ตรวจสอบในด้าน ส่วนประกอบของอุปกรณ์ ระดับความสูงจากพื้นดิน ประสิทธิภาพในการจับแมลง ความสะดวกในการใช้งาน ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ความปลอดภัย และการนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต (ภาคผนวก) ผลการตรวจสอบปรากฏว่า กับดักแสงไฟล่อแมลงเป็นอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ได้ง่าย สะดวกในการใช้งาน ประสิทธิภาพในการดักจับแมลงสูง ไม่มีผลต่อสภาพแวดล้อม เหมาะที่จะนำไปดัดแปลงติดตั้งดักจับแมลงในแปลงเกษตรได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16 แสดงการติดตั้งกับดักแสงไฟล่อแมลงเข้ากับเสาเพื่อทดสอบการดักจับแมลง



ภาพที่ 17 แสดงการกำจัดแมลงที่ติดกับดักโดยนำไปแช่ในน้ำยาผงซักฟอกนาน 5 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18 ผลการดักแมลงของกับดักแสงไฟล่อแมลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

การจัดทำปัญหาพิเศษ กับดักแสงไฟล่อแมลง มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์กับดักแสงไฟ ล่อแมลงอย่างง่าย เพื่อตรวจสอบความสามารถในการดักจับแมลงที่บินมาเล่นแสงไฟ และเพื่อเป็นต้นแบบในการเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้สนใจทั่วไป ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็น โครง ประกอบด้วยกระโجمและกรวย มีลวดแข็งยึดเกาะ กระโجمทำจากฝาตุ๋มน้ำขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 33 เซนติเมตร ด้านในใช้ไม้ 1 นิ้ว คอกตะปูทำเป็นคานและเจาะรู 4 รู ใกล้เคียงกับ กระโجمติดตาไก่ ฟันปลายทวกลีเส้นเป็นรูปตะขอ นำมาเกาะตรงรูตาไก่ที่เจาะไว้ เพื่อยึดระหว่าง กรวยกับกระโجم กรวย เจาะรูติดตาไก่เช่นกัน ส่วนประกอบส่วนที่สอง คือ แสงไฟล่อแมลง หลอดไฟแบบหลอดไลท์หลอดสั้น ขนาด 40 วัตต์ ต่อไฟแบบไม่ใช้รางต่อไฟเข้ากับหลอด บัลลาสต์ สตาร์ทเตอร์และปลั๊ก รวบสายไฟที่ต่อเข้ากับหลอดใช้เทปกาวพันสายไฟแนบกับหลอดหัวท้าย แขนงหลอดไฟเข้ากับคานได้กระโجم ส่วนประกอบส่วนสุดท้าย คือ กับดักแมลง ทำจากมุ้ง พลาสติกเขียวตาถี่ นำมาเย็บเป็นถุงหุ่รูด เส้นรอบวงเท่ากับรอบปากกรวย ยาว 25 นิ้ว นำมาผูก ติดกับกรวยเพื่อดักจับแมลง

จากการตรวจสอบกับดักแสงไฟล่อแมลง โดยอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา ต. เขานินซ้อ น. อ. พนมสารคาม จ. ฉะเชิงเทรา สรุปผลการตรวจสอบ ดังนี้

กับดักแสงไฟล่อแมลงเป็นอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ได้ง่าย ราคาถูก สะดวกในการใช้งาน ดักแมลงได้ดี ประสิทธิภาพในการดักจับแมลงสูง ไม่มีมลพิษต่อสภาพแวดล้อม เหมาะที่จะนำไปดัดแปลงติดตั้งดักจับแมลงในแปลงเกษตรกรได้อย่างดี

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกับดักแสงไฟล่อแมลงกับการดักจับแมลงศัตรูพืชในแปลงเกษตรเป็นฤดูกาลเก็บเกี่ยว

2. การปรับปรุงคัดแปลงกับดักแสงไฟให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น ใช้ผงซักฟอกผสมน้ำหรือใช้น้ำมันคั้วไข้วข้างล่างกับดักแสงไฟล่อแมลงมาติดกับดัก เป็นต้น
3. ติดตั้งกับดักแสงไฟล่อแมลงอยู่ขอบแปลงหรือบริเวณใกล้เคียง เพื่อไม่ให้แมลงบินเข้าไปทำลายผลผลิตในแปลงอีก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กองวิจัยการศึกษา, กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2529. รายงานการวิจัยเรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : กองการวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 116 น.
- ขวัญชัย สมบัติศิริ 2540. สะเดามิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พานิช. 215 น.
- งานวิจัยและกักกันศัตรูพืช. 2526. เอกสารประกอบการฝึกอบรมทางวิชาการหลักสูตรการวินิจฉัยโรค แมลงศัตรูพืชและการควบคุม. นครปฐม : ฝ่ายปฏิบัติการการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและทดลองแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 317 น.
- ชำนาญ ห่อเกียรติ. 2540. เทคนิคการส่องสว่าง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 259 น.
- ดิเรก ฤกษ์ห่วย. 2535. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร (พืชและสัตว์). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. 104 น.
- พานิช ทินนิมิตร. 2527. หลักการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์. 236 น.
- ฟูศักดิ์ จงเพ็ญประวิญญา. 2533. "อันตรายจากกระแสไฟฟ้า" ไฟฟ้ากำลังสำหรับประชาชน/อุตสาหกรรม. น. 37-40 บริษัท ซีอีเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดนำอักษรการพิมพ์ น. 116
- มนอชัย กิรติกสิกร. 2528. หลักการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดพินนี้พับบลิชซิ่ง. 116 น.
- มูลนิธิการศึกษาเพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม. 2531. ปลูกพืชไม่ใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืช โดยวิธีธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เทพรัตน์. 182 น.
- ฤทธิ์ ธีระ โกลเมน. 2533. "เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับหลอดฟลูออเรสเซนต์" ไฟฟ้ากำลังสำหรับประชาชน/อุตสาหกรรม. ห้างหุ้นส่วนจำกัดนำอักษรการพิมพ์. กรุงเทพฯ 116 น.
- วีรวุฒิ กตัญญูกุล. 2526. การบริหารแมลงศัตรูข้าว. กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯ สยามการพิมพ์. 236 น.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 442 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม 2531. วิทยาการทดแทนสารเคมี : การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น  
สำหรับทดลองใช้ในพื้นที่. กรุงเทพฯ : โครงการสำรวจวิทยาการทดแทนสารเคมี  
สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสมและมูลนิธิการศึกษาเพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม. 204 น.
- สุธรรม อารีกุล. 2534. แมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ภาควิชากีฏ  
วิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 260 น.
- สมพงษ์ พลระสุรย์. “การศึกษาที่แท้จริง คือ การศึกษาที่อยู่ในวิถีชีวิต รากเหง้า ภูมิปัญญาและ  
ทรัพยากรในชุมชน” เส้นทางปฏิบัติการศึกษาของประเทศไทย. ปีที่ 1 ฉบับที่ 8  
(กรกฎาคม 2542). น.5
- อินทวัฒน์ บุรีคำ. 2530. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาการเกษตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.  
243 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบประเมินผลอุปกรณ์โดยใช้แสงไฟส่องแสง

รายการ	ระดับการประเมิน			
	ดี	พอใช้	แก้ไข	หมายเหตุ
1. คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์	✓			
2. ความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์	✓			
3. ความละเอียด ประณีต		✓		
4. สัดส่วนถูกต้องเหมาะสม	✓			
5. ระดับความสูงจากพื้นดิน		✓		
6. ประสิทธิภาพในการจัดเก็บแสง	✓			
7. ความสะดวกในการใช้งาน	✓			
8. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	✓			
9. ความปลอดภัย	✓			
10. การนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต	✓			

อื่น ๆ .....

.....

.....

ลงชื่อ.....  ผู้ประเมิน


ชื่อผู้ประเมิน... รศกน. 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบประเมินผลอุปกรณ์โดยใช้แสงไฟส่องแสง

รายการ	ระดับการประเมิน			
	ดี	พอใช้	แก้ไข	หมายเหตุ
1. คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์	✓			
2. ความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์	✓			
3. ความละเอียด ประณีต		✓		
4. สัดส่วนถูกต้องเหมาะสม		✓		
5. ระดับความสูงจากพื้นดิน	✓			
6. ประสิทธิภาพในการดักจับแมลง	✓			
7. ความสะดวกในการใช้งาน	✓			
8. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	✓			
9. ความปลอดภัย	✓			
10. การนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต	✓			

อื่น ๆ ... เป็นอุปกรณ์ที่ทำไว้ด้วย วัสดุจาก ธรรมชาติ นำไปติดบนผนังห้องพ่นสารเคมี  
เพื่อลดการระบาดของแมลงเพื่อ ให้ง่ายในการพ่นสารเคมีและใช้วัสดุที่ปลอดภัย.

ลงชื่อ.....  ผู้ประเมิน

ชื่อผู้ประเมิน..... นายพอล สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลอุปกรณ์โดยใช้แสงไฟส่องแสง

รายการ	ระดับการประเมิน			
	ดี	พอใช้	แย่ใจ	ทรมานเหตุ
1. คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์	✓			
2. ความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์	✓			
3. ความละเอียด ประณีต		✓		
4. สัดส่วนถูกต้องเหมาะสม		✓		
5. ระดับความสูงจากพื้นดิน	✓			
6. ประสิทธิภาพในการลึกลับแสง	✓	✓		
7. ความสะดวกในการใช้งาน	✓			
8. ทนทานกับสภาพแวดล้อม	✓			
9. ความปลอดภัย	✓			
10. การนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต	✓			

อื่น ๆ ..... มีอุปกรณ์ที่วางบนเบาะรถจักรยานไฟส่องแสง. ควบคุม  
 หรือใช้ประโยชน์อื่น ๆ .....  
 อุปกรณ์ที่มีประโยชน์ในอนาคต

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

ชื่อผู้ประเมิน.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้