

1. ชุดโครงการวิจัย พัฒนาการอารักขาพืช

2. โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง

3. การทดลอง ผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

Production and Development of Protein Bait for Control Fruit Flies

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสัญญาณี ศรีรักษา กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน นางสาวกรกต ดำรักษ์ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

นางอัจฉรา หวังอาษา กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงชมพูเกษตรกร อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ระหว่างตุลาคม 2555 – กันยายน 2558 การผลิตเหยื่อโปรตีน วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 40 ซ้ำ พบว่าเหยื่อโปรตีนที่มีประสิทธิภาพดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* คือ เหยื่อโปรตีนที่ใช้ Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัว ในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัว ส่วนการคัดเลือกสารฆ่าแมลงสำหรับทำเหยื่อพิษโปรตีน วางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ พบว่าสารฆ่าแมลง malathion 83% EC, cypermethrin 40% WP, imidacloprid 10% SL, chlorpyrifos 40% EC และ spinosad 12% SC ใช้ผสมกับเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองได้ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนในแปลงชมพู ทำการเปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี พบว่า การพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไอออน 83% ทุก 5 วัน มีปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกน้อยกว่า แปลงที่พ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไอออน 83% ทุก 7 วัน และแปลงเกษตรกร

6. คำนำ

วิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แม้ว่าจะมีอยู่หลายวิธี แต่วิธีการที่ได้รับพิจารณาว่าเป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่ได้ผลดีที่สุด คือการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในการกำจัดแมลงวันผลไม้ (มนตรี, 2533; Steiner, 1952, 1954 and 1955) การศึกษาการใช้โปรตีนเป็นสารล่อแมลงวันผลไม้มีการศึกษากันมา

นาน เริ่มจาก Dean (1941) ศึกษาการใช้โปรตีนต่างๆ จากผงไข่ขาว, peptone, ผงยีสต์แห้ง Gow (1954) ศึกษาพวก protein hydrolysate, vitamin B, yeast hydrolysate, soy hydrolysate, lactal bumin, casein hydrolysate ผลการศึกษาพบว่า protein hydrolysate ดีที่สุด (Steiner, 1952) Protein hydrolysate เป็นส่วนประกอบของ amino acid, polypeptides และ vitamin B complex ซึ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ของ brewers' yeast หรือ dry yeast (Gow, 1954; Gupta, 1958) ได้มีการศึกษาถึงการนำสารฆ่าแมลงมาผสมกับ โปรตีนไฮโดรไลเซท Steiner (1952) มนตรีและสาทร (2537) พบว่าสารกำจัดแมลง มาลาไธออน (malathion) เป็นสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมกับโปรตีนไฮโดรไลเซทเพื่อทำเหยื่อพิษ เพราะเป็นสารพวกออกฤทธิ์เร็ว ซึ่งได้ผลดี และเหมาะสมที่สุดในการติดตามผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการติดตามผลโดยใช้วิธี Tray Test นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีผลต่อ parasite ของแมลงวันผลไม้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม มนตรี (2537) พบว่าสารฆ่าแมลงทุกชนิดที่ออกฤทธิ์เร็วสามารถใช้ผสมกับเหยื่อล่อแมลงวันผลไม้ได้แทบทั้งสิ้น โดยไม่ทำลายความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงนั้นๆ สารฆ่าแมลงที่สามารถผสมกับเหยื่อได้ดี และมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ ได้แก่ เมทโธมิล

(methomyl) โมโนโครโทฟอส (monocrotophos) ไดเมทโธเอท (dimethoate) เดลต้าเมทริน (deltamethrin) คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) ไตรคลอร์ฟอน (trichlorfon) มาลาไธออน (malathion) เอซิงฟอสเอทิล (azinphos-ethyl) คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) แต่เนื่องจากสารฆ่าแมลง โมโนโครโทฟอส และไดเมทโธเอท ไม่แนะนำให้ใช้ เนื่องจากมีอันตรายสูงและถูกยกเลิกการใช้ในประเทศไทย และมาลาไธออน 83%EC ที่แนะนำให้ใช้มีพิษสูง จึงดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิด เพื่อคัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดและเป็นอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ และสิ่งแวดล้อม สำหรับผสมเหยื่อโปรตีนทดแทนสารที่มีความเป็นพิษสูงดังกล่าวข้างต้น

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ยีสต์โปรตีน กากน้ำตาล
2. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร
3. กระดาษกรองเบอร์ 91 จานแก้ว
4. สารฆ่าแมลง cypermethrin 40% WP, chlorpyrifos 40% EC, spinosad 12% SC, imidacloprid 10% SL และ malathion 83% EC
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น คีมคีบ พู่กัน เข็มเย็บ ที่นับแมลง ถูพลาสติก เครื่องชั่ง น้ำหนัก กะบอกดวงสาร

วิธีการ

1. ศึกษาอัตราของส่วนประกอบที่เหมาะสมในการผลิตเหยื่อโปรตีนเพื่อดึงดูดแมลงวันผลไม้ ทดสอบในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 40 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Yeast: Molasses (5:5)

กรรมวิธีที่ 2 Yeast: Molasses (5:10)

กรรมวิธีที่ 3 Yeast: Molasses (5:15)

กรรมวิธีที่ 4 Yeast: Molasses (10:5)

กรรมวิธีที่ 5 Yeast: Molasses (15:5)

ในการทดสอบประสิทธิภาพการดึงดูดแมลงวันผลไม้ของเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองในห้องปฏิบัติการ ใช้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* อายุ 10 วันหลังออกจากดักแด้ โดยไม่มีการให้โปรตีน ในอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ให้แต่น้ำตาลและน้ำ ซึ่งทำการเปลี่ยนน้ำทุก 2 วัน นำใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร กรงละ 20 คู่ จำนวน 40 กรง เทเหยื่อโปรตีนชนิดต่างๆ บนกระดาษกรองเบอร์ 91 ขนาด 3x3 เซนติเมตร แผ่นละ 1 มิลลิลิตร แล้วใช้ปากคีบ คีบขึ้นกระดาษกรองวางในกระบอกพลาสติกที่ปิดด้วยกรวยกระดาษกรองหยาบที่ตัดก้นกรวยออกเป็นรูกกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร กระบอกละหนึ่งชิ้น แล้วนำไปวางไว้ในกรง ทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง จึงนำออกจากกรง มาแขวนในช่องแข็งของตู้เย็นเพื่อทำให้แมลงสลบ แล้วนำออกมาตรวจนับปริมาณทั้งหมด เพศผู้ และเพศเมีย บันทึกจำนวนและเพศ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2. คัดเลือกสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมในการผสมเหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ ทดสอบในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารฆ่าแมลง cypermethrin 40% WP

กรรมวิธีที่ 2 สารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL

กรรมวิธีที่ 3 สารฆ่าแมลง chlorpyrifos 40% EC

กรรมวิธีที่ 4 สารฆ่าแมลง spinosad 12% SC

กรรมวิธีที่ 5 สารฆ่าแมลง malathion 83% EC (เป็นสารเปรียบเทียบ)

กรรมวิธีที่ 6 น้ำเปล่า (control)

โดยผสมสารในแต่ละกรรมวิธีกับเหยื่อโปรตีน อัตรา 1:9 ทดสอบกับแมลงวันผลไม้ในกรงเลี้ยงแมลงกรงละ 50 ตัว โดยใช้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* อายุ 10 วันหลังออกจากดักแด้ โดยไม่มีการให้โปรตีน ในอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ให้แต่น้ำตาลและน้ำ ซึ่งทำการเปลี่ยนน้ำทุก 2 วัน นำใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร กรงละ 50 ตัว จำนวน 24 กรง ใช้เหยื่อโปรตีนสูตร Yeast: Molasses (5:15) ผสมสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ อัตรา 9:1 จากนั้นเทใส่บนกระดาษกรองเบอร์ 91 ขนาด 3x3 เซนติเมตร แผ่นละ 1 มิลลิลิตร แล้วใช้ปากคีบ คีบขึ้นกระดาษกรองวางบนจานแก้ว จากนั้นนำไปวางไว้ในกรง ทำการบันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ที่ตายทุก 6, 12 และ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติบันทึกข้อมูลจำนวนตัวตายของแมลงวันผลไม้ นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

ในสภาพสวน โดยทำการเปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเหยื่อโปรตีนผสมสารฆ่าแมลงทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 2 พ่นเหยื่อโปรตีนผสมสารฆ่าแมลงทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 3 ตามวิธีเกษตรกร (พ่นสารเคมีอย่างเดียว)

โดยเริ่มพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเมื่อชมพูมีอายุ 7 วันหลังไหมร่วง ถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตหมดจากแปลง โดยพ่นแบบต้นเว้นต้น ต้นละ 4 จุด ที่บริเวณโคนต้นและใบด้านล่าง ในทุกแปลงติดกับดักแบบสไตเนอร์ ภายในแขวนลู่ลี้หดยดสารเมลิลยูจินอลผสมสารฆ่าแมลงมาลาไรออน อัตรา 4:1 กับดักละ 3-4 หดยด ตรวจนับปริมาณแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ นำข้อมูลปริมาณแมลงที่พบในกับดักไปวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกชมพูของเกษตรกร อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี

8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาอัตราของส่วนประกอบที่เหมาะสมในการผลิตเหยื่อโปรตีนเพื่อดึงดูดแมลงวันผลไม้ (Table 1) พบว่า เหยื่อโปรตีนในกรรมวิธีที่ 3 ที่ประกอบด้วย Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัว ในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัว รองลงมาคือเหยื่อโปรตีนในกรรมวิธีที่ 2 ที่ประกอบด้วย Brewer yeast 5 กรัม ผสม กากน้ำตาล 10 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยเพศเมียและตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 4.00 และ 2.83 ตัว ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ในการผลิตเหยื่อโปรตีนเพื่อใช้กำจัดตัวเต็มวัยนั้นเราจะมุ่งเน้นในการดึงดูดเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงเลือกเหยื่อโปรตีนตามกรรมวิธีที่ 3 ที่ประกอบด้วย Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม นำไปใช้ศึกษาต่อในการผสมรวมกับสารฆ่าเพื่อให้เป็นเหยื่อพิษโปรตีนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ต่อไป

2. คัดเลือกสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมในการผสมเหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ (Table 2) พบว่า ที่ 6 ชั่วโมง กรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง malathion 83% EC (สารเปรียบเทียบ) มีประสิทธิภาพดีที่สุดในกำจัดแมลงวันผลไม้ โดยพบแมลงวันผลไม้มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 100% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin 40% WP ที่พบแมลงวันผลไม้มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 47.50% ส่วนกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง chlorpyrifos 40% EC และสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบแมลงวันผลไม้

เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 31.00% และ 26.50% ตามลำดับ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง spinosad 12% SC ที่พบแมลงวันผลไม้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 18.50% ส่วนกรรมวิธีการใช้น้ำเปล่าไม่พบการตายของแมลงวันผลไม้

ที่ 12 ชั่วโมง พบว่า กรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง malathion 83% EC (สารเปรียบเทียบ) มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดแมลงวันผลไม้ โดยพบแมลงวันผลไม้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 100% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin 40% WP ที่พบแมลงวันผลไม้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 82.00% ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง chlorpyrifos 40% EC ที่พบแมลงวันผลไม้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 79.00% ส่วนกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL พบแมลงวันผลไม้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 75.00% และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง chlorpyrifos 40% EC แต่แตกต่างกับกรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง spinosad 12% SC ที่พบแมลงวันผลไม้ตายเฉลี่ย 33.00% ส่วนกรรมวิธีการใช้น้ำเปล่าไม่พบการตายของแมลงวันผลไม้

ที่ 24 ชั่วโมง พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้ 100%

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าสารฆ่าแมลงที่ทำการคัดเลือกมา สามารถใช้ผสมกับเหยื่อโปรตีนที่ผลิตขึ้นเองได้เพื่อทำเป็นเหยื่อพิษโปรตีนได้

3. ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

ดำเนินการในแปลงปลูกชมพูของเกษตรกรจำนวน 3 แปลง ที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2558 แปลงที่ 1 พ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 5 วัน แปลงที่ 2 พ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 7 วัน และแปลงที่ 3 ตามวิธีเกษตรกร โดยเกษตรกรทำการพ่นสารฆ่ามาลาไธออน 83% เมื่อพบแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูก จากการตรวจนับปริมาณแมลงวันผลไม้ในกับดัก พบว่า ในแปลงเกษตรกรมีปริมาณแมลงวันผลไม้มากกว่าแปลงที่พ่นเหยื่อพิษโปรตีนทุก 5 วัน และ 7 วัน โดยพบปริมาณแมลงวันผลไม้มากที่สุด 17 ตัว/กับดัก/วัน และพบน้อยที่สุด 8.21 ตัว/กับดัก/วัน ซึ่งก็ยิ่งมากกว่าแปลงที่พ่นเหยื่อโปรตีนทุก 5 และ 7 วัน ที่พบแมลงวันผลไม้มากที่สุดเพียง 1.64 และ 4.77 ตัว/กับดัก/วัน ตามลำดับ และพบน้อยที่สุด 0.70 และ 1.35 ตัว/กับดัก/วัน ตามลำดับ การทดลองนี้เป็นการทดสอบในเบื้องต้นซึ่งพบว่า การพ่นเหยื่อโปรตีนทุก 5 วัน พบว่าปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกลดลงเมื่อเทียบกับแปลงเกษตรกร และในการพ่นเหยื่อโปรตีนยังพบว่า การพ่นเหยื่อโปรตีนทุก 5 วัน มีปริมาณแมลงในกับดักน้อยกว่าการพ่นทุก 7 วัน

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัว ในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัว

การคัดเลือกสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ผสมเหยื่อโปรตีนให้เป็นเหยื่อพิษโปรตีนพบว่า สารฆ่าแมลง malathion 83% EC, cypermethrin 40% WP, imidacloprid 10% SL, chlorpyrifos 40% EC และ spinosad 12% SC สามารถใช้ผสมกับเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการดึงดูดของแมลงวันผลไม้

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนพบว่า การพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 5 และ 7 วัน ปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกน้อยกว่าในแปลงเกษตรกร ส่วนการพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 7 วัน พบว่ามีปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกมากกว่าการพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 5 วัน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นักวิชาการและผู้เกี่ยวข้องได้เหยื่อโปรตีน และสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อมสำหรับผสมเหยื่อโปรตีน และได้วิธีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในสภาพสวนชมพู และสามารถแนะนำแก่เกษตรกรได้

11. คำขอบคุณ -

12. เอกสารอ้างอิง

- มนตรี จิรสุรัตน์ 2533. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยใช้เหยื่อพิษ. หน้า 1-12. ใน : เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 3-4 พฤษภาคม 2533 ณ ห้องประชุมหน่วยป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ 3 อ.เมือง จ.ชลบุรี.
- มนตรี จิรสุรัตน์ 2536. โครงการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. รายงานผลการทดลองปี 2535 กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- มนตรี จิรสุรัตน์ และสาทร สิริสิงห์. 2537. การใช้ยีสต์โปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. หน้า 270-295. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2537 ครั้งที่ 9. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 21-24 มิถุนายน 2537 ณ โรงแรม จอมเทียนพาเลซ จ.ชลบุรี.
- มนตรี จิรสุรัตน์ และ โอชาประจวบเหมาะ. 2541. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในแปลงมะม่วงเพื่อการส่งออก. กัญและสัตววิทยา. 20(3): 201-204.
- Gow, P.L. 1954. Proteinaceous bait for the Oriental Fruit Fly. J. Econ. Entomol. 47(1) : 153-60
- Gupta, R.L. 1958. Preliminary trial of bait-spray for the control of fruit flies in India. Indian, Jour. Entomol. 20 : 304-6.

Steiner, L.F. 1952. Fruit fly control with poisoned-bait sprays containing protein hydrolysates. *J. Econ. Entomol.* 45(5) : 838-43

Steiner, L.F. 1954. Fruit fly control with poisoned-bait sprays in Hawaii. *ARS.* 33-3 pp 4.

Steiner, L.F. 1955. Fruit fly control with bait sprays in relation to passion fruit production. *Proc. Hawaii. Ent. Soc.* 15(3) : 601-7.

Table 1 Comparison of protein bait formulas for attract fruit flies.

Treatment	Average number of fruit flies (adults)		
	Male	Female	Total
Yeast: Molasses (5:5)	2.83	2.17 b	5.00 ab
Yeast: Molasses (5:10)	2.83	4.00 ab	6.83 ab
Yeast: Molasses (5:15)	3.00	5.33 a	8.33 a
Yeast: Molasses (10:5)	2.67	3.33 ab	5.50 ab
Yeast: Molasses (15:5)	1.50	1.67 b	3.17 b
CV %	70.7	66.1	58.5

Table 2 Comparison efficacy of insecticide for use in combination with protein bait.

Treatment	Percentage of deaths (%)		
	6 hr	12 hr	24 hr
cypermethrin 40% WP	47.50 b	82.00 b	100 a
imidacloprid 10% SL	26.50 c	75.00 c	100 a
chlorpyrifos 40% EC	31.00 c	79.00 bc	100 a
spinosad 12% SC	18.50 d	33.00 d	100 a
malathion 83% EC	100 a	100 a	100 a
Water	0 e	0 e	0 b
CV %	6.0	4.7	1.2

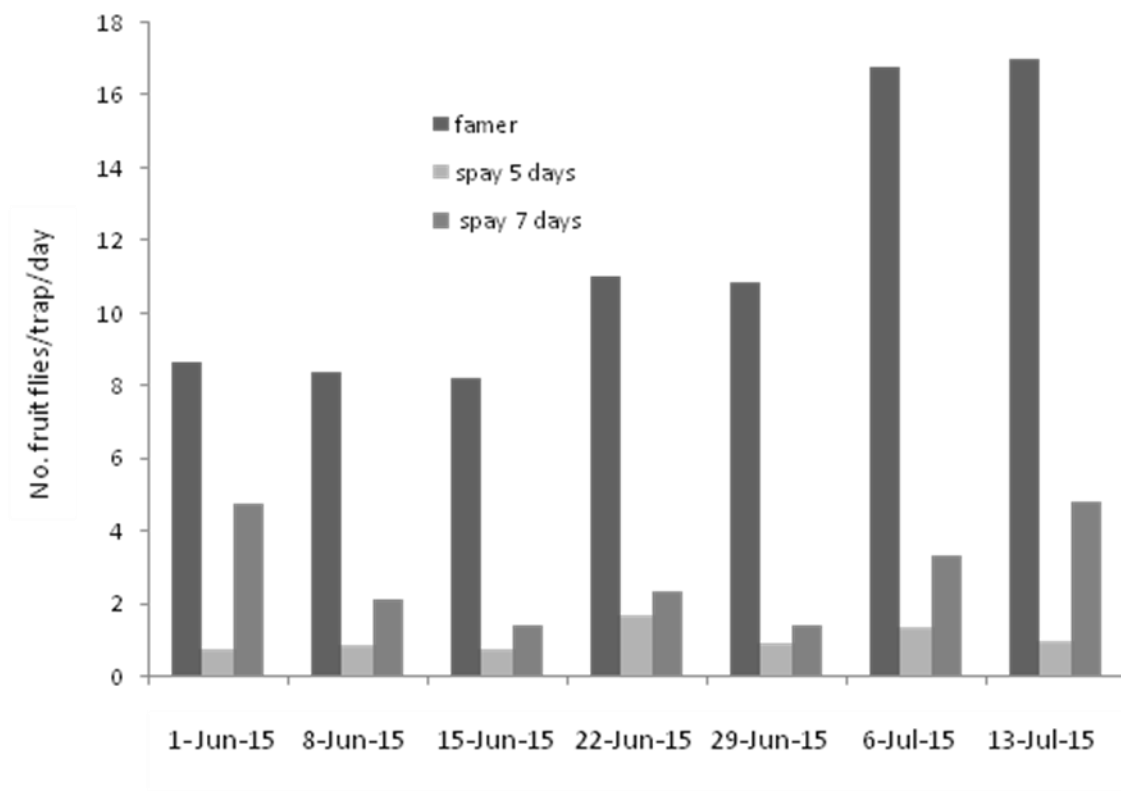


Figure 1 No. of fruit flies caught per trap per day at Dumnuen Saduak district, Ratchaburi 2015.