

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย :
2. โครงการวิจัย : การบริหารศัตรูพืชแบบบูรณาการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ
- กิจกรรม : ป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน (IPC) เพื่อควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญ
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *Bactrocera latifrons* (Hendel) โดยวิธีผสมผสาน
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Integrated control of Fruit fly (*Bactrocera latifrons* (Hendel)) in Chili
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง : นางสาวกรกต ดำรักษ์ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- ผู้ร่วมงาน : นางสาวสัญญาณี ศรีคชา กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
นางสาววิภาดา ปลอดครบุรี กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. บทคัดย่อ :

การทดสอบระยะห่างที่เหมาะสมในการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดัก สำหรับการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *Bactrocera latifrons* (Hendel) เปรียบเทียบ 2 วิธี ระหว่างวิธีที่ 1 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 5 เมตร และวิธีที่ 2 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร โดยการใช้เหยื่อโปรตีน อัตรา 200 มิลลิลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลง malathion 57% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร ในแปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาของเกษตรกร แปลงที่ 1 ต.หนองพลวง อ.จักราช จ.นครราชสีมา ในเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2560 และแปลงที่ 2 ต.แจ้จาม อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ในเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2561 จากข้อมูลแมลงวันผลไม้ที่พบในกับดักในแปลงที่ 1 และแปลงที่ 2 พบแมลงวันผลไม้ทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ แมลงวันทองพริก *Bactrocera latifrons* (Hendel) แมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* (Hendel) แมลงวันแตง *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)

และแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera tau* (Walker) โดยพบจำนวนแมลงวันทองพริก *B. latifrons* มากที่สุด เมื่อประเมินการทำลายของแมลงวันทองพริกโดยใช้ข้อมูลการทำลายของแมลงวันทองพริกในแปลงที่ไม่ติดกับดักเหยื่อพิษโปรตีนเป็นตัวเปรียบเทียบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยในวิธีที่ไม่ติดกับดักมากกว่าวิธีที่ติดกับดักวิธีที่ 2 และวิธีที่ 1 ตามลำดับ โดยในแปลงที่ 1 มีค่าเท่ากับ 78.75%, 76.25% และ 72.06% และในแปลงที่ 2 มีค่าเท่ากับ 68.13%, 49.19% และ 46.50% ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนที่พบในผลพริกพบว่ามีจำนวนโดยเฉลี่ยมากที่สุดในวิธีที่ไม่ติดกับดัก รองลงมาเป็นวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ตามลำดับ โดยมีค่าเท่ากับ 5.38 ตัว 4.29 ตัว และ 3.99 ตัว ในแปลงที่ 1 และในแปลงที่ 2 มีค่าเท่ากับ 5.56 ตัว 1.71 ตัว และ 1.70 ตัว เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยด้วยค่าสถิติ t-test แบบ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ระหว่างวิธีติดกับดัก 2 วิธี พบว่า การติดกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูก ทั้ง 2 วิธี ของทั้ง 2 แปลง ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงเลือกใช้การติดกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูก ที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร เพื่อใช้เป็นคำแนะนำต่อไป

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* โดยวิธีผสมผสาน ในแปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์แขกดำของเกษตรกร โดยเปรียบเทียบ 3 วิธี วิธีที่ 1 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดัก ติดตั้งรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม วิธีที่ 2 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม และวิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร (ไม่มีการใช้เหยื่อโปรตีนและน้ำมันปิโตรเลียม) โดยการใช้เหยื่อโปรตีน อัตรา 200 มิลลิลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลง malathion 83% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร และการใช้ใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 20 ลิตร ในแปลงที่ 1 ต.หนองราชวัตร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี และแปลงที่ 2 ต.หนองหญ้าไซ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ในเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2561 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ผลพริกที่พบรอยทำลายและค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนแมลงวันทองพริกที่พบในผลพริกต่อ น้ำหนักพริก 1 กิโลกรัม ของทั้ง 2 แปลง เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือพบมากที่สุดวิธีที่ 3 รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 และพบน้อยที่สุดในวิธีที่ 1 เมื่อนำข้อมูลรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตมาหักค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้เหยื่อพิษโปรตีน และน้ำมันปิโตรเลียม เปรียบเทียบกันทั้ง 3 วิธี พบว่า ในแปลงที่ 1 มีรายได้มากที่สุดคือ วิธีที่ 1 6,321.72 บาท (ผลผลิตพริก 510 กิโลกรัม) รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 6,266.48 บาท (ผลผลิตพริก 500 กิโลกรัม) และวิธีที่ 3 4,950 บาท (ผลผลิตพริก 375 กิโลกรัม) และสำหรับแปลงที่ 2 มีรายได้มากที่สุดคือ วิธีที่ 2 2,073.56 บาท (ผลผลิตพริก 125 กิโลกรัม) รองลงมาเป็นวิธีที่ 1 1,990.84 บาท (ผลผลิตพริก 125 กิโลกรัม) และวิธีที่ 3 1,440 บาท (ผลผลิตพริก 80 กิโลกรัม) จึงสามารถสรุปได้ว่า วิธีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในอัตราผสมเหยื่อโปรตีน อัตรา 200 มิลลิลิตร กับสารฆ่าแมลง malathion 83% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร ในรูปแบบการติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ช่วยลดการเข้าทำลายของแมลงวันทองพริก *B. latifrons* ได้ดี ใกล้เคียงกันกับวิธีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) และทั้ง 2 วิธีนี้ต้องใช้ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 20 ลิตร โดยการเน้นพ่นที่ผลพริกทุก 7 วัน จะได้ผลดีและคุ้มค่ากว่าวิธีการที่ไม่ใช้เหยื่อพิษโปรตีนร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม

Abstract :

The efficacy of poison protein bait trap to control *Bactrocera latifrons* (Hendel) infestation compared with five and ten meters spacing in chili was tested. In each test, a poison protein bait was used with autolysed protein 200 ml and Malathion 57% W/V EC 10 ml, with dilution with 5 litres of water. Field experiments were carried out in two locations including Nong Pluang, Chakkarat (Nakhon Ratchasima) in June-July 2017 and Chaeng Ngam, Nong Ya Sai (Suphan Buri) in March-May 2018. Each poison protein bait was counted weekly, the results showed that *Bactrocera latifrons* (Hendel), *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett), and *Bactrocera tau* (Walker) were found, but *B. latifrons* was the predominant fruit fly found in both locations. And weekly chili fruit collections to determine the average percentage of *B. latifrons* infestation. The infestation percent of *B. latifrons* in five, ten meters trap spacing plots and untreated plot was performed. In Nong Pluang, the highest mean infestation was observed in the untreated plot (78.75%), followed by the ten meters trap spacing plot (76.25%) and the five meters trap spacing plot (72.06%). In Chaeng Ngam, the mean infestation percent was also high in the untreated plot with 68.13%, while the ten meters trap spacing and the five meters trap spacing plot had a mean infestation of 49.19 and 46.50%, respectively. In Nong Pluang, the highest mean number of larvae/fruits was observed in the untreated plot with 5.38, followed by the five meters trap spacing and the ten meters trap spacing plot at 4.29 and 3.99, respectively. Similarly, in Chaeng Ngam, the mean number of larvae/fruits in the untreated plot, the five meters spacing and ten meters spacing was at 5.56, 1.71 and 1.70, respectively. A t-test was used to determine if there is a significant difference between the means of two groups between five meters trap spacing and ten meters trap spacing. The result showed that there was no statistically significant differences in the two methods; therefore, the ten meters trap spacing was selected to further test on integrated control of *B. latifrons* in chili.

Three methods including ten meters trap spacing of poison protein bait with petroleum spray oil (M1), spot treatment of poison protein bait with petroleum spray oil (M2), and untreated (Farmer) were conducted in two locations: Nong Ratchawat, Nong Ya Sai (Suphan Buri) and Nong Ya Sai, Nong Ya Sai (Suphan Buri) to test the effectiveness of integrated control against *B. latifrons* in July-September 2018. Each treatment, a poison protein bait was used with a mixture of autolysed protein 200 ml and Malathion 83% W/V EC 10 ml per 5 litres of water, an application of petroleum spray oil 83.9% W/V EC was at 60 ml per 20 litres of water. The infestation of *B. latifrons* and the mean number of larvae/fruits were observed and analysed based on one kilogram of chili fruits. The results in both locations were similar. The highest infestation and the mean number of larvae/fruits was observed in the untreated plot, followed by M2 and M1. The comparison of net income in two locations showed different results. In

Nong Ratchawat, the highest net income was observed when using ten meters trap spacing of poison protein bait with petroleum spray oil to control *B. latifrons* (6,321.72 THB (510 kg of chili)), followed by using spot treatment of poison protein bait with petroleum spray oil (6,266.48 THB (500 kg of chili)), while, without management of *B. latifrons* earned net income only 4,950 THB (375 kg of chili). In contrast, in Nong Ya Sai, the net income was highest when using spot treatment of poison protein bait with petroleum spray oil (2,073.56 THB (125 kg of chili)), followed by using ten meters trap spacing of poison protein bait with petroleum spray oil (1,990.84 THB (125 kg of chili)). Again, without any controlling of *B. latifrons*, the net income was low (1,440 THB (80 kg of chili)). In conclusion, to control *B. latifrons*, using the poison protein bait at the rate of autolysed protein 200 ml mixed with malathion 83% W/V EC 10 ml per 5 liters of water and petroleum spray oil 83.9% W/V EC 60 ml per 20 liters of water are recommended. These treatments can be employed either with ten meters trap spacing or spot treatment with spraying weekly.

6. คำนำ

พริกเป็นหนึ่งในพืชผักที่มีการปลูกอย่างแพร่หลายในประเทศไทย เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและทำรายได้ดี อีกทั้งมีศักยภาพในการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยข้อมูลจากสำนักเศรษฐกิจการเกษตร ในปี 2556 มีปริมาณการส่งออกพริกไปยังต่างประเทศ โดยปริมาณการส่งออกพริกสด 74,517 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 7,681,620 บาท และปริมาณการส่งออกพริกแห้ง 3,456,720 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 172,410,171 บาท แต่เนื่องจากการปลูกพริกในประเทศไทยมีปัญหาจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ชนิดที่สำคัญคือ แมลงวันทองพริก (*Solanum* fruit fly; *Bactrocera latifrons* (Hendel)) (กองกัญและสัตววิทยา, 2544) ซึ่งมีขอบเขตแพร่กระจายในประเทศต่าง ๆ ในเขตโอเชียเนีย ได้แก่ รัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา ทวีปแอฟริกา ได้แก่ แทนซาเนีย เคนยา และบุรุนดี และในทวีปเอเชีย ได้แก่ ปากีสถาน อินเดีย ศรีลังกา บังกลาเทศ พม่า จีนตอนใต้ ญี่ปุ่นแถบโอกินาวา ไต้หวัน ลาว เวียดนาม มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ชูลาสังคโปร์ บรูไน และไทย (Plant Health Australia, 2018) ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในประเทศไทย มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในประเทศไทย มีพืชอาศัยมากกว่า 9 ชนิด เช่น พริกชี้ฟ้า พริกชี้หนู ยี่เข่ง มะเขือเปราะ มะเขือข้น มะเขือยาว มะเขือเครือ มะเขือพวง เป็นต้น (สัญญาณี, 2557) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพริกและพืชตระกูลมะเขือ ตัวเต็มวัยวางไข่ในระยะพริกใกล้เปลี่ยนสี ไปจนกระทั่งผลสุก หนอนกัดกินชอนไชอยู่ภายในผล ทำให้ผลพริกเน่า ร่วงหล่น เมื่อหนอนโตเต็มที่เจาะออกมาเข้าดักแด้ในดิน (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2557) สำหรับการศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลายในพริกพันธุ์

ต่างๆ นั้น วิภาดา และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาใน พริกเหลือง พริกชี้ฟ้า พริกกะเหรี่ยง พริกยอดสน พริกหัวเรือ พริกส้ม พริกเขียวมันดำ พริกหยวก และพริกชี้หนูสวน พบว่า แมลงวันผลไม้ชนิดที่เข้าทำลาย คือ *B. latifrons* หรือแมลงวันทองพริก โดยพบการเข้าทำลายตลอดช่วงระยะการเก็บเกี่ยว ตั้งแต่ระยะเข้าสี จนถึงพริกสุก พบการเข้าทำลายสูงในพริกสุกชุดแรก (พริกเม็ดงาม) ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตในแปลงปลูกเป็นจำนวนมาก

แมลงวันทองพริก *B. latifrons* มีขนาดใกล้เคียงกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* แต่มีสีเข้มกว่า เล็กน้อย ปลายอวัยวะวางไข่ของเพศเมียเป็นรูปดอกจิก (Trilobe) (กองกิจและสัตววิทยา, 2544) และจากการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันทองพริก *B. latifrons* บนผลพริกสดโดย สัญญาณี และคณะ (2551) พบว่า ตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 8 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ครั้งละ 1-2 ฟองบนพริก ตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัวสามารถวางไข่ได้ 124-135 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 88% ระยะไข่ 44-68 ชั่วโมง หนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 8-10 วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอด 50% ระยะดักแด้ 11-14 วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอด 75% ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุประมาณ 93-183 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุประมาณ 77-151 วัน ตลอดจนวงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยของแมลงวันทองพริก *B. latifrons* มีอายุ 22.83-24.83 วัน หรือโดยเฉลี่ย 23.56 ± 0.98 วัน และจากการสำรวจในแหล่งปลูกพริกจังหวัดกาญจนบุรีและนครปฐม พบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) และแตนเบียนไข่ *Forpius arisanus* (Sonan) ที่เข้าทำลายแมลงวันทองพริก

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยทั่วไปที่ผ่านมาพบว่ามีหลายวิธี เช่น การรักษาแปลงปลูกให้สะอาดเพื่อให้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาด การห่อผลด้วยวัสดุต่างๆ ในเวลาที่เหมาะสมซึ่งขึ้นกับพืชที่ทำการเพาะปลูก การพ่นด้วยสารฆ่าแมลง malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 20-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน และการพ่นด้วยเหยื่อพิษที่ประกอบด้วยยีสต์โปรตีนในอัตรา 200 มิลลิลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลง malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 5 ลิตร ทุก 7 วัน โดยพ่นแบบเป็นจุด (Spot Treatment) ในเวลาเช้าตรู่ เริ่มพ่นก่อนการระบาด 1 เดือน การพ่นเหยื่อโปรตีน อาศัยหลักการพื้นฐานทางชีววิทยาที่เมื่อตัวเต็มวัยฟักออกจากดักแด้ใหม่ๆ จะมีความต้องการอาหารที่มีปริมาณโปรตีนสูงเพื่อพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์และวางไข่ การป้องกันกำจัดใช้ยีสต์ต่อโตไลเซพผสมสารฆ่าแมลง malathion (Malathion 57% EC) พ่นทิ้งไว้บนใบพืช เพื่อให้แมลงวันผลไม้มากิน และตายก่อนที่จะมีอายุครบผสมพันธุ์และวางไข่ เหยื่อล่อแมลงวันผลไม้ดึงดูดแมลงวันผลไม้เสมือนหนึ่งเป็นอาหารของมัน ระยะในการดึงดูดจะไม่ไกลและส่งกลิ่นล่อแมลงวันผลไม้ได้เพียงไม่เกิน 10 เมตรเท่านั้น เหยื่อนี้จะล่อแมลงวันผลไม้ได้ภายใน 7 วัน หลังจากพ่นไปบนต้นไม้หรือผสมกับสารอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากแสงแดดและจุลินทรีย์ในบรรยากาศได้ทำลายให้เหยื่อแปรสภาพไปทีละน้อย จนเหยื่อไม่ดึงดูดแมลงวันผลไม้ได้อีกต่อไป (กองกิจและสัตววิทยา, 2544) สำหรับแมลงวันทองพริก *B. latifrons* วิภาดา และคณะ (2556) ได้ทำการทดลองนำเหยื่อพิษโปรตีนมาใช้ทดสอบเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* ในพริก ซึ่งพบว่าการเริ่มพ่นเหยื่อพิษโปรตีนอินไวท์ตั้งแต่พริกเหลืองอยู่ในระยะติดผลอายุประมาณ 2.5 เดือนหลังย้ายปลูก โดยการพ่นเหยื่อพิษโปรตีน อัตราเหยื่อโปรตีนอินไวท์ 200 มิลลิลิตร ผสมสาร malathion 57% EC อัตรา

10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร เป็นจุดทุกต้นรอบแปลงและพ่นเป็นแถวต้นละจุด ห่างกันแถวละ 5 เมตร พ่นทุกสัปดาห์ สามารถลดการเข้าทำลายจากแมลงวันทองพริกในพริกได้ โดยพบหนอนเข้าทำลายพริกเฉลี่ย 9.77 ตัวต่อน้ำหนักพริก 1 กิโลกรัม น้อยกว่ากรรมวิธีการป้องกันกำจัดด้วยวิธีของเกษตรกรซึ่งพบหนอนเฉลี่ย 17.59 ตัวต่อน้ำหนักพริก 1 กิโลกรัม โดยในการป้องกันกำจัดอีกวิธีหนึ่งซึ่งช่วยในการป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันทองพริก *B. latifrons* ในพริกได้ คือการป้องกันกำจัดโดยการพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียม โดยสมศักดิ์ (2552) พบว่า การใช้ น้ำมันปิโตรเลียม DC tron plus 83.9 % EC หรือ SK 99 83.9 % EC หรือ Sun spray ultra fine 83.9 % EC อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการเน้นพ่นที่ผลพริกทุก 7 วัน เริ่มพ่นตั้งแต่พริกติดผล พบว่ามีประสิทธิภาพที่ดีในการช่วยควบคุมแมลงวันทองพริกในพริกได้ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ สิ่งแวดล้อม และปลอดภัยต่อศัตรูธรรมชาติ และได้มีรายงานการใช้เหยื่อพิษโปรตีน GF-120 ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงสปิโนแซดผสมกับเหยื่อโปรตีน (spinosad-based hydrolysed protein bait) เพื่อทดแทนการใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในการควบคุมแมลงวันผลไม้แบบพื้นที่กว้าง (Area-Wide Fruit Fly Program) ในรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา (Vargas *et al*, 2015)

จากปัญหาการเข้าทำลายของแมลงวันทองพริกที่ยังคงเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ผลผลิตเสียหายและมีคุณภาพต่ำ เกษตรกรต้องทำการป้องกันกำจัดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งทำให้ต้นทุนผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น การป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริกโดยใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การปนเปื้อนของแมลงวันทองพริกในผลผลิตที่ส่งออกยังก่อให้เกิดปัญหาด้านการค้าระหว่างประเทศ เนื่องจากแมลงวันทองพริกชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูกักกันของประเทศคู่ค้าหลายประเทศ และถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าจากต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ ไต้หวัน และจีน แมลงวันทองพริกจึงเป็นปัญหาสำคัญในระดับประเทศ จึงต้องหาวิธีป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน เช่น การรักษาแปลงปลูกให้สะอาด การพ่นด้วยสารฆ่าแมลง และการพ่นด้วยเหยื่อพิษโปรตีน เพื่อช่วยควบคุมและลดจำนวนแมลงวันทองพริกซึ่งเป็นแมลงศัตรูกักกันให้มีปริมาณน้อยที่สุด และปลอดภัยจากปัญหาสารพิษตกค้าง จึงได้รวมเอาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบต่างๆ มาผสมผสานกัน เพื่อหาเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในพริก ให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด และเป็นไปตามมาตรฐานการส่งออก

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกพริกชี้หนุผลใหญ่พันธุ์จินดาและพันธุ์แขกดำ
2. เหยื่อโปรตีน แซนซ-ไฟล
3. สารฆ่าแมลง malathion 57% W/V EC (มาดิเอท 57), malathion 83% W/V EC (เอรามอล 83) และน้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99)

4. กับดักดัดแปลงจากกระบอกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 ซม. สูง 6.5 ซม.
5. ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ซม. สูง 3 ซม.
6. กระดาษกรอง พู่กัน สำลี ปากคีบ (Forceps)
7. ซีล้อย
8. ตะแกรงร่อนเบอร์ 20
9. กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง กระบอกพลาสติก
10. อาหารสำหรับเลี้ยงแมลงวันทองฟริกตัวเต็มวัย ได้แก่ น้ำตาลไอซิ่ง บริวเวอร์ยีสต์
11. เครื่องชั่งน้ำหนัก
12. กระบอกตวง
13. ฟิวเจอร์บอร์ด
14. ไม้ปักแปลง
15. กล้องสเตอริโอไมโครสโคป
16. เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง
17. สมุดบันทึก

วิธีการ

1. ทดสอบระยะห่างที่เหมาะสมในการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดัก สำหรับการป้องกันกำจัดแมลงวันทองฟริก *B. latifrons*

- ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกฟริกชี้หนุผลใหญ่พันธุ์จินดาของเกษตรกร จำนวน 2 แปลง ทำการทดสอบระยะห่างที่เหมาะสมในการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดัก 2 วิธี 10 ซ้ำ เปรียบเทียบ 2 วิธี โดยใช้ t-test แบบ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

วิธีที่ 1 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 5 เมตร

วิธีที่ 2 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร

- การใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดัก มีอัตราและวิธีการใช้ดังนี้

- อัตราการใช้: เหยื่อโปรตีน แชนซ-ไฟล อัตรา 200 มิลลิลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลง malathion 57% W/V EC (มาดิเอท 57) อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร

- วิธีการใช้: เทเหยื่อพิษโปรตีนจำนวน 40 มิลลิลิตร ใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร โดยใส่สำลีเพื่อช่วยให้เหยื่อพิษโปรตีนคงตัวอยู่ในถ้วยพลาสติก แล้วนำไปใส่ในกับดักที่ทำจากกระบอกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร สูง 6.5 เซนติเมตร ที่ถูกเจาะรูโดยรอบเพื่อให้แมลงวันทองฟริกบินเข้ากับดัก และใช้แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดเป็นฝาปิดทับด้านบน ใช้ลวดยึดตัวกับดักไว้กับไม้ปักแปลง จากนั้นจึงนำไปติดตั้งรอบแปลงปลูกที่ระดับความสูง 15 เซนติเมตร จากพื้นดิน (Figure 1) ในแปลงฟริกระยะเก็บเกี่ยวจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตรุ่นสุดท้าย โดยทำการเปลี่ยนเหยื่อพิษโปรตีนใหม่ทุกสัปดาห์

- ติดตั้งกับดักรอบแปลงปลูกตามวิธีที่ 1 และ 2 จำนวนวิธีละ 10 แปลงย่อย โดยมีระยะห่างระหว่างวิธี 1 เมตร และมีแปลงย่อยที่เป็นวิธีที่ไม่ติดกับดักจำนวน 2 แปลงย่อย เพื่อใช้ในการประเมินการทำลายของแมลงวันทองพริกในแปลง

- เก็บข้อมูลโดยนับจำนวนแมลงวันทองที่ติดเข้ามาในกับดักทุกสัปดาห์ (Figure 2) บันทึกจำนวนชนิด และเพศของแมลงวันทองที่เข้ามาในกับดัก และสุ่มเก็บผลพริกในระยะที่พริกเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดง แล้วจนถึงผลผลิตรุ่นสุดท้ายทุกสัปดาห์ ครึ่งละ 20 ผล ต่อแปลงย่อย นำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจนับจำนวนหนอน บันทึกจำนวนหนอนที่พบและบันทึกจำนวนผลพริกที่พบรอยทำลายเพื่อนำมาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การทำลาย

- วิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ย ด้วยค่าสถิติ t-test แบบ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ระหว่างวิธีที่ 1 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 5 เมตร และ วิธีที่ 2 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร และประเมินการทำลายของแมลงวันทองพริกโดยใช้ข้อมูลการทำลายของแมลงวันทองพริกในแปลงที่ไม่ติดกับดักเหยื่อพิษโปรตีนเป็นตัวเปรียบเทียบ

2. ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* โดยวิธีผสมผสาน

ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกพริกชี้ฟ้าผลใหญ่พันธุ์แขกดำของเกษตรกร จำนวน 2 แปลง แต่ละแปลงแบ่งเป็น 3 แปลงย่อย โดยมีระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 5 เมตร เพื่อทดสอบเปรียบเทียบ 3 วิธี ดังนี้

- วิธีที่ 1 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดักติดตั้งรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร โดยผสมเหยื่อโปรตีน แชนซ-ไฟล อัตรา 200 มิลลิลิตร กับสารฆ่าแมลง malathion 83% W/V EC (เอราโมล 83) อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร เทใส่ในกับดัก กับดักละ 40 มิลลิลิตร โดยติดตั้งกับดักที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร และทำการเปลี่ยนเหยื่อพิษโปรตีนใหม่ทุกสัปดาห์ ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการเน้นพ่นที่ผลพริกทุก 7 วัน

- วิธีที่ 2 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) ในแปลงปลูก โดยผสมเหยื่อโปรตีน แชนซ-ไฟล อัตรา 200 มิลลิลิตร กับสารฆ่าแมลง malathion 83% W/V EC (เอราโมล 83) อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร โดยพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเป็นจุดรอบแปลงต้นละจุด แต่ละจุดห่างกัน 5 เมตร พ่นทุกสัปดาห์ ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการเน้นพ่นที่ผลพริกทุก 7 วัน

- วิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร ปฏิบัติและดูแลรักษาแปลงปลูกตามวิธีของเกษตรกร โดยไม่มีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนและน้ำมันปิโตรเลียม

- เก็บข้อมูลโดยสุ่มเก็บผลพริกในระยะเก็บเกี่ยวทุกสัปดาห์วิธีละ 200 ผล บันทึกน้ำหนักแล้วนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ บันทึกจำนวนผลพริกที่พบรอยทำลายและตรวจนับจำนวนหนอนที่พบ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การทำลายและจำนวนหนอนที่พบต่อน้ำหนักพริก 1 กิโลกรัม รวมถึงปริมาณ

ค่าใช้จ่ายและจำนวนครั้งในการใช้เหยื่อพิษโปรตีน น้ำมันปิโตรเลียม และน้ำหนักรวมผลผลิตที่เก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่าย และรายได้จากการขายผลผลิตในแต่ละครั้ง จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกันทั้ง 3 วิธี

- การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนผลพริกที่บร่ายทำลายและจำนวนหนอนที่พบ

- บันทึกปริมาณ ค่าใช้จ่ายและจำนวนครั้งในการใช้เหยื่อพิษโปรตีน น้ำมันปิโตรเลียม

- บันทึกน้ำหนักผลผลิตที่เก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายและรายได้จากการขายผลผลิตในแต่ละครั้ง

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561

ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

แปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาของเกษตรกร แปลงที่ 1 ต.หนองพลวง อ.จักราช จ.

นครราชสีมา และแปลงที่ 2 ต.แฉ่งงาม อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี

แปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์แขกดำของเกษตรกร แปลงที่ 1 ต.หนองราชวัตร อ.หนองหญ้าไซ จ.

สุพรรณบุรี และแปลงที่ 2 ต.หนองหญ้าไซ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ทดสอบระยะห่างที่เหมาะสมในการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดัก สำหรับการป้องกันกำจัด

แมลงวันทองพริก *B. latifrons*

จากการดำเนินการทดลองในแปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาของเกษตรกร แปลงที่ 1 ต.หนองพลวง อ.จักราช จ.นครราชสีมา ขนาดพื้นที่ 2.5 ไร่ และมีประวัติพบการเข้าทำลายของแมลงวันทองพริกในพื้นที่แปลงปลูก ทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อยเพื่อติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกตามวิธีที่ 1 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 5 เมตร และวิธีที่ 2 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร จำนวนวิธีละ 10 แปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 3x60 เมตร และมีแปลงย่อยที่เป็นวิธีที่ไม่ติดกับดัก จำนวน 2 แปลงย่อย เพื่อใช้ในการประเมินการทำลายของแมลงวันทองพริกในแปลง ทำการเก็บแมลงวันทองที่ติดเข้ามาในกับดักและเปลี่ยนเหยื่อพิษโปรตีนใหม่ทุกสัปดาห์ รวมทั้งสุ่มเก็บผลพริกในระยะที่พริกเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดงทุกสัปดาห์ ครั้งละ 20 ผล ต่อแปลงย่อย และเก็บข้อมูลแมลงในกับดัก ในระยะเก็บเกี่ยวผลพริกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตรุ่นสุดท้าย โดยบันทึกจำนวน ชนิด และเพศของแมลงวันผลไม้ที่เข้ามาในกับดักเหยื่อพิษโปรตีน ในระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2560 พบว่า มีแมลงวันผลไม้ติดเข้ามาในกับดักจำนวน 328 ตัว สามารถจำแนกได้ 3 ชนิด คือ แมลงวันทองพริก *Bactrocera latifrons* (Hendel) แมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* (Hendel) และแมลงวันแตง *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) โดยพบแมลงวันทองพริก *B. latifrons* จำนวน 293 ตัว เป็นเพศเมีย 161 ตัว และเพศผู้ 132 ตัว ส่วนแมลงวันทอง *B. dorsalis* พบจำนวน 33 ตัว เป็นเพศเมีย 5 ตัว และเพศผู้ 28 ตัว และพบแมลงวันแตง *B. cucurbitae* จำนวน 2 ตัว เป็นเพศเมีย 1 ตัว และเพศผู้ 1 ตัว

(Table 1) พบจำนวนเฉลี่ยแมลงวันทองพริก *B. latifrons* มากที่สุดในวิธีที่ 1 จำนวน 0.40 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ และจำนวนเฉลี่ยรองลงมา 0.31 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ พบในวิธีที่ 1 เช่นกัน (Table 2) และจากการสุ่มเก็บผลพริกในระยะที่พริกเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดงแล้วจนถึงผลผลิตรุ่นสุดท้ายทุกสัปดาห์ ครั้งละ 20 ผล ต่อแปลงย่อย เมื่อนำมาสำรวจรอยทำลายบนผลพริกพบว่า เปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยในวิธีที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การทำลายต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับ 40.50%-88.50% และในวิธีที่ 2 52.50%-89.50% ในขณะที่วิธีที่ไม่ติดกับดัก 60.00%-87.50% และเมื่อเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยแล้วพบว่าวิธีที่ไม่ติดกับดักมีค่ามากที่สุด 78.75% รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 และวิธีที่ 1 เท่ากับ 76.25% และ 72.06% ตามลำดับ (Table 2) ในส่วนของการตรวจสอบหนอนที่พบในผลพริก พบว่ามีจำนวนเฉลี่ยมากที่สุดในวิธีที่ไม่ติดกับดัก จำนวน 10 ตัว รองลงมาจำนวน 9 ตัว ซึ่งพบในวิธีที่ 1 และจำนวน 7.90 ตัว ในวิธีที่ 2 และเมื่อเทียบค่าเฉลี่ยหนอนที่พบในผลพริกโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า วิธีที่ไม่ติดกับดักพบมากที่สุด 5.38 ตัว รองลงมาเป็นวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 เท่ากับ 4.29 ตัว และ 3.99 ตัว ตามลำดับ (Table 2)

สำหรับการดำเนินการทดลองในแปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาของเกษตรกร แปลงที่ 2 ต.แจรงาม อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ขนาดพื้นที่ 2 ไร่ และมีประวัติพบการเข้าทำลายของแมลงวันทองพริกในพื้นที่แปลงปลูก ทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อยเพื่อติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกตามวิธีที่ 1 และ 2 จำนวนวิธีละ 10 แปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 3x30 เมตร และมีแปลงย่อยที่เป็นวิธีที่ไม่ติดกับดักจำนวน 2 แปลงย่อย เพื่อใช้ในการประเมินการทำลายของแมลงวันทองพริกในแปลง โดยทำการทดลองและเก็บข้อมูลตามขั้นตอนเช่นเดียวกันกับแปลงที่ 1 ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2561 พบว่า มีแมลงวันผลไม้ไม่ติดเข้ามาในกับดักจำนวน 58 ตัว สามารถจำแนกได้ 4 ชนิด คือ แมลงวันทองพริก *Bactrocera latifrons* (Hendel) แมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* (Hendel) แมลงวันแตง *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) และแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera tau* (Walker) โดยพบแมลงวันทองพริก *B. latifrons* จำนวน 49 ตัว เป็นเพศเมีย 15 ตัว และเพศผู้ 34 ตัว ส่วนแมลงวันทอง *B. dorsalis* พบจำนวน 5 ตัว เป็นเพศเมีย 1 ตัว และเพศผู้ 4 ตัว แมลงวันแตง *B. cucurbitae* จำนวน 2 ตัว เป็นเพศผู้ 2 ตัว และแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* จำนวน 2 ตัว เป็นเพศเมีย 1 ตัว และเพศผู้ 1 ตัว (Table 3) พบจำนวนเฉลี่ยแมลงวันทองพริก *B. latifrons* มากที่สุดในวิธีที่ 2 จำนวน 0.18 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ และจำนวนเฉลี่ยรองลงมา 0.14 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ พบในวิธีที่ 2 เช่นกัน (Table 4) และจากการสุ่มเก็บผลพริกในระยะที่พริกเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดงแล้วจนถึงผลผลิตรุ่นสุดท้ายทุกสัปดาห์ ครั้งละ 20 ผล ต่อแปลงย่อย เมื่อนำมาสำรวจรอยทำลายบนผลพริกและประเมินการทำลายของแมลงวันทองพริกโดยใช้ข้อมูลการทำลายของแมลงวันทองพริกในแปลงที่ไม่ติดกับดักเหยื่อพิษโปรตีนเป็นตัวเปรียบเทียบ พบว่า เปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยในวิธีที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การทำลายต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับ 28.50%-68% และในวิธีที่ 2 24.50%-76.50% ในขณะที่วิธีที่ไม่ติดกับดัก 32.50%-97.50% และเมื่อเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยแล้วพบว่าวิธีที่ไม่ติดกับดักมีค่ามากที่สุด 68.13% รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 และวิธีที่ 1 เท่ากับ 49.19% และ 46.50% ตามลำดับ (Table 4) ในส่วนของการตรวจสอบหนอนที่พบในผลพริกในแต่ละครั้งของการเก็บข้อมูล พบว่ามีจำนวนเฉลี่ยมากที่สุดในวิธีที่ไม่ติดกับดัก จำนวน 11.50 ตัว และรองลงมาจำนวน 6

ตัว ในวิธีที่ไม่ติดกับดักเช่นกัน และเมื่อเทียบค่าเฉลี่ยหนอนที่พบในผลพริกโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า วิธีที่ไม่ติดกับดักพบมากที่สุด 5.56 ตัว รองลงมาเป็นวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 เท่ากับ 1.71 ตัว และ 1.70 ตัว ตามลำดับ (Table 4)

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ย ด้วยค่าสถิติ t-test แบบ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ระหว่างวิธีที่ 1 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 5 เมตร และ วิธีที่ 2 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ในการทดสอบที่แปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาของเกษตรกรใน ต.หนองพลวง อ.จักราช จ.นครราชสีมา ได้ค่า t-test มีค่าเท่ากับ -0.5742 ค่า p-value = 0.5749 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้ที่ 0.05 ดังนั้นการติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกทั้ง 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 5) และในการทดสอบที่แปลงปลูกพริกพันธุ์จินดาของเกษตรกรที่ ต.แจ้จาม อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ได้ค่า t-test มีค่าเท่ากับ -0.3307 ค่า p-value = 0.7457 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้ที่ 0.05 ดังนั้นการติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกทั้ง 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 6) นอกจากนี้ยังพบว่า การติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกเปรียบเทียบกับ การไม่ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูก วิธีที่ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกน้อยกว่าวิธีที่ไม่ติดตั้งกับดักอีกด้วย ดังนั้น จึงเลือกใช้การติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร เพื่อใช้เป็นคำแนะนำต่อไป และนำผลการทดลองที่ได้นี้ไปดำเนินการทดลองต่อในการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* โดยวิธีผสมผสาน

2. ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* โดยวิธีผสมผสาน

จากการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* โดยวิธีผสมผสาน ในระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2561 ได้ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์แขกดำของเกษตรกร แปลงที่ 1 ต.หนองราชวัตร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ขนาดพื้นที่ 1.5 ไร่ และแปลงที่ 2 ต.หนองหญ้าไซ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ขนาดพื้นที่ 1 ไร่ ทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 แปลงย่อย เพื่อทดสอบเปรียบเทียบ 3 วิธี คือวิธีที่ 1 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดักติดตั้งรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีที่ 2 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร ไม่มีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนและน้ำมันปิโตรเลียม โดยแปลงที่ 1 แบ่งเป็นแปลงย่อยละ 10x60 เมตร และแปลงที่ 2 แบ่งเป็นแปลงย่อยละ 10x30 เมตร ซึ่งทั้ง 2 แปลงทดลอง ต้นพริกมีทั้งระยะออกดอกและติดผล พื้นดินเป็นดินทรายค่อนข้างแห้ง และฝนแล้ง การให้น้ำเป็นแบบระบบน้ำหยดและไม่มีการให้น้ำบ่อย เนื่องจากมีการเว้นช่วงการให้น้ำเพื่อบังคับให้พริกออกดอก จึงพบการระบาดของเพลี้ยไฟในแปลงที่ 1 และพบการระบาดของไรขาวพริกและเพลี้ยไฟในแปลงที่ 2 เกษตรกรต้องใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชดังกล่าวบ่อยครั้ง จากผลการทดลองสุ่มเก็บผล

พริกในระยะเก็บเกี่ยวทุกสัปดาห์วิธีละ 200 ผล พบว่า ในแปลงที่ 1 วิธีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ผลพริกที่พบรอยทำลายโดยเฉลี่ยจำนวนมากที่สุด 16.27% รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 13.36% และน้อยที่สุดคือวิธีที่ 1 10.86% (Table 7) และสำหรับแปลงที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ผลพริกที่พบรอยทำลายโดยเฉลี่ยจำนวนมากที่สุดในวิธีที่ 3 16.68% รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 13.64% และน้อยที่สุดคือวิธีที่ 1 10.05% (Table 8) สำหรับการวิเคราะห์จำนวนหนอนเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การทำลายต่อน้ำหนักพริก 1 กิโลกรัม พบว่า ในแปลงที่ 1 พบจำนวนหนอนแมลงวันทองพริกที่พบในผลพริกต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม มากที่สุดในวิธีที่ 3 โดยพบเฉลี่ย 9.72 ตัว รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 พบเฉลี่ย 6.10 ตัว และพบน้อยที่สุดในวิธีที่ 1 พบเฉลี่ย 5.55 ตัว ตามลำดับ (Table 7) ส่วนในแปลงที่ 2 พบจำนวนหนอนแมลงวันทองพริกที่พบในผลพริกต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม มากที่สุดในวิธีที่ 3 โดยพบเฉลี่ย 2.08 ตัว รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 พบเฉลี่ย 0.82 ตัว และพบน้อยที่สุดในวิธีที่ 1 พบเฉลี่ย 0.42 ตัว ตามลำดับ (Table 8) แสดงให้เห็นว่าวิธีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดักติดตั้งรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม ช่วยลดการเข้าทำลายจากแมลงวันผลไม้ *B. latifrons* ได้ดีใกล้เคียงกันกับวิธีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม โดยทั้ง 2 วิธีดังกล่าวให้ผลดีกว่าวิธีของเกษตรกรซึ่งไม่มีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม และถ้าหากเปรียบเทียบผลการทดลองการใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) กับวิธีเกษตรกรในครั้งนี้ พบว่า ผลการทดลองนี้มีความสอดคล้องกับรายงานของ วิภาดา และคณะ (2556) ที่ได้ทำการทดสอบการใช้เหยื่อพิษโปรตีนอินไวท์ เพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในพริกในสภาพไร่ โดยพบว่า การพ่นด้วยเหยื่อพิษโปรตีนโดยผสมสารฆ่าแมลง malathion 57% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร กับเหยื่อโปรตีนอินไวท์ อัตรา 200 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร เริ่มพ่นเหยื่อพิษโปรตีนตั้งแต่พริกเหลืองติดผล โดยพ่นเป็นจุดทุกต้นรอบแปลง และพ่นเป็นแถวต้นละจุด ห่างกันแถวละ 5 เมตร ทุกสัปดาห์ ช่วยลดการเข้าทำลายจากแมลงวันผลไม้ *B. latifrons* ได้ดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งไม่มีการใช้เหยื่อพิษโปรตีน

นอกจากนี้ ในระหว่างการดำเนินการทดลอง เกษตรกรทั้ง 2 แปลง ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อจำหน่ายเฉพาะหน้าสวนตามความต้องการของผู้ซื้อ ซึ่งเมื่อนำน้ำหนักผลผลิตและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตในแต่ละครั้งจากทั้ง 3 วิธี มาเปรียบเทียบกัน พบว่า ในแปลงที่ 1 มีการเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายผลผลิต 4 ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2561 โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตในวิธีที่ 1 ปริมาณมากที่สุด 510 กิโลกรัม เป็นรายได้ 6,800 บาท รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 500 กิโลกรัม เป็นรายได้ 6,600 บาท และวิธีที่ 3 375 กิโลกรัม เป็นรายได้ 4,950 บาท ตามลำดับ (Table 9) สำหรับแปลงที่ 2 มีการเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายผลผลิต 3 ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2561 มีน้ำหนักผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในวิธีที่ 1 เท่ากันกับในวิธีที่ 2 คือ 125 กิโลกรัม เป็นรายได้ 2,250 บาท และวิธีที่ 3 80 กิโลกรัม เป็นรายได้ 1,440 บาท (Table 10) และเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้เหยื่อพิษโปรตีนและน้ำมันปิโตรเลียมทั้ง 2 แปลงทดลอง ในเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2561 (รวม 11 ครั้ง) พบว่า แปลงที่ 1 มีค่าใช้จ่ายดังกล่าวมากที่สุดในวิธีที่ 1 478.28 บาท รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 333.52 บาท และวิธีที่ 3 ไม่มีค่าใช้จ่าย (Table 11) เช่นเดียวกันกับแปลงที่ 2 มีค่าใช้จ่ายดังกล่าวมากที่สุดในวิธีที่ 1 259.16 บาท รองลงมาเป็นวิธีที่ 2 176.44 บาท และวิธีที่ 3 ไม่มีค่าใช้จ่าย (Table 12)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบระยะห่างที่เหมาะสมในการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดัก สำหรับการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* เปรียบเทียบ 2 วิธี ระหว่าง วิธีที่ 1 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 5 เมตร และ วิธีที่ 2 ติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ในแปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาของเกษตรกร แปลงที่ 1 ต.หนองพลวง อ.จักราช จ.นครราชสีมา และแปลงที่ 2 ต.แจรงาม อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี จากข้อมูลแมลงวันผลไม้ที่พบในกับดักในแปลงที่ 1 และแปลงที่ 2 พบจำนวนแมลงวันทองพริก *B. latifrons* มากที่สุด สำหรับการประเมินการทำลายของแมลงวันทองพริกโดยใช้ข้อมูลการทำลายของแมลงวันทองพริกในแปลงที่ไม่ติดกับดักเหยื่อพิษโปรตีนเป็นตัวเปรียบเทียบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกในวิธีที่ไม่ติดกับดักมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยมากกว่าวิธีที่ติดกับดัก วิธีที่ 2 และวิธีที่ 1 โดยในแปลงที่ 1 มีค่าเท่ากับ 78.75%, 76.25% และ 72.06% ตามลำดับ และในแปลงที่ 2 มีค่าเท่ากับ 68.13%, 49.19% และ 46.50% ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนที่พบในผลพริกพบว่ามีจำนวนโดยเฉลี่ยมากที่สุดในวิธีที่ไม่ติดกับดัก รองลงมาเป็นวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 โดยในแปลงที่ 1 มีค่าเท่ากับ 5.38 ตัว 4.29 ตัว และ 3.99 ตัว ตามลำดับ และในแปลงที่ 2 มีค่าเท่ากับ 5.56 ตัว 1.71 ตัว และ 1.70 ตัว ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทองพริกโดยเฉลี่ยด้วยค่าสถิติ t-test แบบ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ระหว่างวิธีติดกับดัก 2 วิธี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า การติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกทั้ง 2 วิธี ของทั้ง 2 แปลง ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงเลือกใช้การติดตั้งกับดักเหยื่อพิษโปรตีนรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร เพื่อใช้เป็นคำแนะนำต่อไป

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* โดยวิธีผสมผสาน ในแปลงปลูกพริกชี้หนูผลใหญ่พันธุ์แขกดำของเกษตรกร เปรียบเทียบ 3 วิธี คือวิธีที่ 1 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนในรูปแบบกับดักติดตั้งรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีที่ 2 ใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร ไม่มีการใช้เหยื่อพิษโปรตีนและน้ำมันปิโตรเลียม แปลงที่ 1 ต.หนองราชวัตร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี และแปลงที่ 2 ต.หนองหญ้าไซ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ผลพริกที่พบรอยทำลายและค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนแมลงวันทองพริกที่พบในผลพริกต่อน้ำหนักพริก 1 กิโลกรัม ของทั้ง 2 แปลง เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ พบมากที่สุดในวิธีที่ 3 รองลงมาวิธีที่ 2 และน้อยที่สุดในวิธีที่ 1 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตมาหักค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้เหยื่อพิษโปรตีนและน้ำมันปิโตรเลียม เปรียบเทียบกันทั้ง 3 วิธี พบว่า ในแปลงที่ 1 มีรายได้มากที่สุดคือ วิธีที่ 1 6,321.72 บาท ใกล้เคียงกันกับวิธีที่ 2 6,266.48 บาท และวิธีที่ 3 4,950 บาท ตามลำดับ และสำหรับแปลงที่ 2 มีรายได้มากที่สุดคือ วิธีที่ 2 2,073.56 บาท รองลงมาเป็นวิธีที่ 1 1,990.84 บาท และวิธีที่ 3 1,440 บาท ตามลำดับ จึงสามารถสรุปได้ว่า วิธีการใช้เหยื่อ

พิษโปรตีนในอัตราผสมเหยื่อโปรตีน แชนซ-โฟล อัตรา 200 มิลลิลิตร กับสารฆ่าแมลง malathion 83% W/V EC (เอราโมล 83) อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร ในรูปแบบกับดักติดตั้งรอบแปลงปลูกที่ระยะห่างระหว่างกับดักทุก 10 เมตร ช่วยลดการเข้าทำลายของแมลงวันทองพริก *B. latifrons* ได้ดี ใกล้เคียงกับกับดักที่ใช้เหยื่อพิษโปรตีนด้วยวิธีการพ่นแบบจุด (Spot Treatment) และทั้ง 2 วิธีนี้ต้องใช้ร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม petroleum spray oil 83.9% W/V EC (เอสเค เอ็นสเปรย์ 99) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการเน้นพ่นที่ผลพริกทุก 7 วัน จะได้ผลดีและคุ้มค่ากว่าวิธีการที่ไม่ใช้เหยื่อพิษโปรตีนร่วมกับการใช้น้ำมันปิโตรเลียม แต่การป้องกันกำจัดแมลงวันทองพริก *B. latifrons* ให้ได้ผลดีนั้นต้องใช้หลายวิธีมาผสมผสานร่วมกัน เช่น หมั่นสำรวจและทำความสะอาดแปลงปลูก โดยการเก็บผลพริกที่ร่วงหล่นหรือผลเน่าออกจากสวนไปเผาทำลายเพื่อลดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันทองพริก หรือทำลายพืชอาศัยที่อยู่รอบๆ แปลงปลูก รวมไปถึงการเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ มีความเฉพาะเจาะจงในการป้องกันกำจัดและใช้เท่าที่จำเป็นเมื่อพบการระบาด จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมแมลงวันทองพริกได้ดียิ่งขึ้น

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เพื่อนำไปถ่ายทอดแก่นักวิชาการ ผู้ประกอบการ เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ลดการปนเปื้อนของหนอนแมลงวันทองพริกในผลผลิตให้มีปริมาณน้อยที่สุด

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณ คุณสมาน ร่มเรือง คุณเกสร เอี่ยมฉ่ำ คุณประเสริฐ พันธุ์ทับทิม และคุณสุรัชย์ ศรีสวัสดิ์ ที่เอื้อเฟื้อแปลงปลูกพริกชี้ฟ้าผลใหญ่พันธุ์จินดาและพันธุ์แขกดำสำหรับดำเนินงานทดลอง ขอขอบคุณ ดร.มานิตา คงชื่นสิน คุณศรุต สุทธิอารมณ คุณวนาพร วงษ์นิคัง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และขอขอบคุณนักวิชาการ พนักงานราชการเจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืชที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

กองกัญและสัตว์วิทยา. 2544. แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 244 หน้า.

วิภาดา ปลอดครบุรี สัญญาณี ศรีคชา เกรียงไกร จำเริญมา และอัมพร วินอทัย. 2552. การศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ ศัตรูธรรมชาติ และฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในแหล่งปลูกพริก. หน้า 15-24 ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9 วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2552 ณ โรงแรมสุโขทัย แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี.

วิภาดา ปลอดครบุรี สัญญาณี ศรีคชา ศรุต สุทธิอารมณ และเกรียงไกร จำเริญมา. 2556. การใช้เหยื่อพิษโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในพริก. วารสารกัญและสัตว์วิทยา 31(1): 17-28.

- สัญญาณี ศรีคชา วิภาดา ปลอดครบุรี และเกรียงไกร จำเริญมา. 2551. การศึกษาชีววิทยาแมลงวันทองมะเขือ , *Bactrocera latifrons* (Hendel). วารสารกีฏและสัตววิทยา 26(1): 3-10.
- สัญญาณี ศรีคชา. 2557. แมลงวันผลไม้และการป้องกันกำจัด. หน้า 139-151. ใน แมลงศัตรูไม้ผล กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552. ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ และผลกระทบต่อนัตถุธรรมชาติในพริก. วารสารกีฏและสัตววิทยา 27(1): 3-13.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2557. คู่มือศัตรูพริก. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 87 หน้า.
- Plant Health Australia. 2018. The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. Version 3.1. Plant Health Australia. Canberra, ACT. 162 p.
- Vargas, R.I., J.C. Piñero, and L. Leblanc. 2015. An overview of pest species of *Bactrocera* fruit flies (Diptera: Tephritidae) and the integration of biopesticides with other biological approaches for their management with a focus on the Pacific Region. Insects. 6: 297–318.

13. ภาคผนวก

Table 1 The individual number of species and sex of fruit fly found in poison protein bait trap in chili field at Nong Pluang, Chakkarat, Nakhon Ratchasima Province, June-July 2017.

Species	Total Number of individual (8 times)				Total
	Female		Male		
	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	
<i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel)	114	47	103	29	293
<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	4	1	20	8	33
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	1	0	1	0	2

Table 2 Average number of *B. latifrons* adults in poison protein bait trap (Flies/Trap/Week) between 5-meters trap spacing and 10-meters trap spacing in chili field, average percentage of *B. latifrons* infestation and average number of *B. latifrons* larvae found in chili fruits at Nong Pluang, Chakkarat, Nakhon Ratchasima Province, June-July 2017.

Date	Average number of <i>B. latifrons</i> adults (Flies/Trap/Week)		Average percentage of <i>B. latifrons</i> infestation (%) ^{1/}			Average number of <i>B. latifrons</i> larvae (individuals/20 chili fruits) ^{2/}		
	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	Without trap	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	Without trap	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing
01/06/60	0.16	0.14	60.00	40.50	54.00	7.50	5.30	3.80
08/06/60	0.31	0.19	85.00	76.50	86.50	7.50	5.50	6.30
16/06/60	0.27	0.13	80.00	63.50	52.50	1.00	0.60	1.00
23/06/60	0.40	0.29	87.50	76.50	82.50	10.00	9.00	7.90
29/06/60	0.15	0.12	75.00	74.50	81.50	6.50	5.10	6.50
06/07/60	0.12	0.06	82.50	81.50	89.50	4.50	4.00	2.70
13/07/60	0.06	0.01	75.00	75.00	78.00	2.00	1.20	1.80
20/07/60	0.02	0.00	85.00	88.50	85.50	4.00	3.60	1.90
Average	0.19	0.12	78.75	72.06	76.25	5.38	4.29	3.99

^{1/} Average data from 10 replications

^{2/} Average data from 10 replications

Table 3 The individual number of species and sex of fruit fly found in poison protein bait trap in chili field at Chaeng Ngam, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, March-May 2018.

Species	Total Number of individual (8 times)				Total
	Female		Male		
	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	
<i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel)	9	6	15	19	49
<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	1	0	2	2	5
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	0	0	1	1	2
<i>Bactrocera tau</i> (Walker)	1	0	1	0	2

Table 4 Average number of *B. latifrons* adults in protein bait trap (Flies/Trap/Week) between 5-meters trap spacing and 10-meters trap spacing in chili field, average percentage of *B. latifrons* infestation and average number of *B. latifrons* larvae found in chili fruits at at Chaeng Ngam, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, March-May 2018.

Date	Average number of <i>B. latifrons</i> adults (Flies/Trap/Week)		Average percentage of <i>B. latifrons</i> infestation (%) ^{1/}			Average number of <i>B. latifrons</i> larvae (individuals/20 chili fruits) ^{2/}		
	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	Without trap	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing	Without trap	5-meters trap spacing	10-meters trap spacing
20/03/61	0.05	0	32.50	28.50	24.50	1.50	1.20	1.60
27/03/61	0.03	0.05	35.00	29.00	39.50	3.00	1.40	1.30
03/04/61	0.03	0.02	82.50	56.50	58.50	11.50	2.10	2.20
10/04/61	0.06	0.11	82.50	68.00	67.00	4.50	0.70	0.30
17/04/61	0.01	0.02	70.00	36.00	42.00	3.00	2.40	1.90
24/04/61	0.06	0.18	62.50	41.00	35.50	6.00	1.90	2.30
01/05/61	0.04	0.14	82.50	50.50	50.00	11.50	3.30	3.50

08/05/61	0.03	0.05	97.50	62.50	76.50	3.50	0.70	0.50
Average	0.04	0.07	68.13	46.50	49.19	5.56	1.71	1.70

^{1/} Average data from 10 replications

^{2/} Average data from 10 replications

Table 5 The independent samples t-test results comparing average percentage of *B. latifrons* infestation between 5-meters trap spacing and 10-meters trap spacing in chili field at Nong Pluang, Chakkarat, Nakhon Ratchasima Province, June-July 2017.

	Mean	t	p
5-meters trap spacing	72.0625	-0.5742	0.5749 (ns)
10-meters trap spacing	76.25		

ns=not significant

Significant at 0.05 level

Table 6 The independent samples t-test results comparing average percentage of *B. latifrons* infestation between 5 meters trap spacing and 10-meters trap spacing in chili field at Chaeng Ngam, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, March-May 2018.

	Mean	t	p
5-meters trap spacing	46.50	-0.3307	0.7457 (ns)
10-meters trap spacing	49.1875		

ns=not significant

Significant at 0.05 level

Table 7 Average percentage of *B. latifrons* infestation and number of *B. latifrons* larvae found in 1 kilogram of chili fruits at Nong Ratchawat, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, July-September 2018.

Date	Average percentage of <i>B. latifrons</i> infestation (%) ^{1/}			Number of <i>B. latifrons</i> larvae (individuals/1 kg of chili fruits) ^{2/}		
	10-meters trap spacing of protein bait & petroleum spray oil	Spot treatment of protein bait & petroleum spray oil	Farmer (No protein bait & petroleum spray oil)	10-meters trap spacing of protein bait & petroleum spray oil	Spot treatment of protein bait & petroleum spray oil	Farmer (No protein bait & petroleum spray oil)
21/07/61	2.00	10.00	11.50	2.08	2.08	2.22
27/07/61	7.00	3.00	9.50	16.00	15.69	16.00
03/08/61	3.50	6.50	8.50	13.33	0.00	0.00

10/08/61	5.50	1.50	12.00	0.00	0.00	0.00
17/08/61	9.00	5.00	10.00	0.00	18.75	19.15
24/08/61	9.00	5.00	21.00	0.00	4.00	2.38
31/08/61	11.50	14.00	18.00	4.00	4.44	2.50
07/09/61	17.00	30.00	27.50	10.42	4.35	7.14
14/09/61	17.50	35.50	17.50	7.14	2.50	20.00
21/09/61	23.50	18.00	21.00	3.13	2.78	20.00
28/09/61	14.00	18.50	22.50	5.00	12.50	17.50
Average	10.86	13.36	16.27	5.55	6.10	9.72

^{1/}Data from the sampling of 200 chili fruits

^{2/}Data from the sampling of 200 chili fruits

Table 8 Average percentage of *B. latifrons* infestation and number of *B. latifrons* larvae found in 1 kilogram of chili fruits at Nong Ya Sai, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, July-September 2018.

Date	Average percentage of <i>B. latifrons</i> infestation (%) ^{1/}			Number of <i>B. latifrons</i> larvae (individuals/1 kg of chili fruits) ^{2/}		
	10-meters trap spacing of protein bait & petroleum spray oil	Spot treatment of protein bait & petroleum spray oil	Farmer (No protein bait & petroleum spray oil)	Spot treatment of protein bait & petroleum spray oil	10-meters trap spacing of protein bait & petroleum spray oil	Farmer (No protein bait & petroleum spray oil)
21/07/61	6.00	11.50	10.50	2.08	3.77	2.22
27/07/61	17.00	8.00	11.00	0.00	0.00	9.52
03/08/61	8.50	7.50	7.50	0.00	0.00	0.00
10/08/61	5.00	8.50	20.00	0.00	0.00	0.00
17/08/61	10.00	15.00	11.50	0.00	0.00	0.00
24/08/61	11.00	10.00	18.00	0.00	0.00	0.00
31/08/61	13.00	17.50	20.00	0.00	0.00	0.00
07/09/61	12.00	44.50	33.50	0.00	0.00	0.00
14/09/61	10.00	16.00	27.00	0.00	0.00	2.56
21/09/61	10.50	6.50	9.00	0.00	2.78	3.33
28/09/61	7.50	5.00	15.50	2.50	2.50	5.26
Average	10.05	13.64	16.68	0.42	0.82	2.08

^{1/}Data from the sampling of 200 chili fruits

^{2/}Data from the sampling of 200 chili fruits

Table 9 Chili production and income from chili fruits selling by farmer at Nong Ratchawat, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, July-September 2018.

Date	Chili price per Kilogram (THB)	10-meters trap spacing of protein bait & petroleum spray oil		Spot treatment of protein bait & petroleum spray oil		Farmer (No protein bait & petroleum spray oil)	
		Chili yield (kg)	Price (THB)	Chili yield (kg)	Price (THB)	Chili yield (kg)	Price (THB)
18/07/61	20	30	600	30	600	25	500
10/08/61	20	80	1,600	70	1,400	50	1000

01/09/61	13	200	2,600	200	2,600	150	1,950
18/09/61	10	200	2,000	200	2,000	150	1,500
Total		510	6,800	500	6,600	375	4,950

Table 10 Chili production and income from chili fruits selling by farmer at Nong Ya Sai, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, July-August 2018.

Date	Chili price per Kilogram (THB)	10-meters trap spacing of protein bait & petroleum spray oil		Spot treatment of protein bait & petroleum spray oil		Farmer (No protein bait & petroleum spray oil)	
		Chili yield	Price	Chili yield		Chili yield	Price
		(kg)	(THB)	(kg)		(kg)	(THB)
20/07/61	22	25	550	25	550	20	440
10/08/61	20	40	800	40	800	20	400
31/08/61	15	60	900	60	900	40	600
Total		125	2,250	125	2,250	80	1,440

Table 11 Comparison of poison protein bait and petroleum spray oil application cost in chili field at Nong Ratchawat, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, July-September 2018.

Details	10-meters trap spacing of protein bait & petroleum spray oil	Spot treatment of protein bait & petroleum spray oil	Farmer (No protein bait & petroleum spray oil)
Trap (8.47 THB/trap)	118.58	0	0
Protein bait & cotton for re-bait weekly (1.05 THB/trap/time)	161.70	0	0
Protein bait for spot treatment (0.44 THB/spot (30 ml))	0	135.52	0
Petroleum spray oil (36 THB/rai/time)	198	198	0
Total	478.28	335.52	0

^{1/} Materials prices in October 2016

^{2/} Autolysed protein (Sans-Fly) 360 THB/L, malathion 83% W/V EC (Eramol 83) 360 THB/L, petroleum spray oil 83.9% W/V EC (SK Enspray 99) 150 THB/L

Table 12 Comparison of protein bait and petroleum spray oil application cost in chili field at Nong Ya Sai, Nong Ya Sai, Suphan Buri Province, July-September 2018.

Details	10-meters trap	Spot treatment	Farmer
---------	----------------	----------------	--------

	spacing of protein bait & petroleum spray oil	of protein bait & petroleum spray oil	(No protein bait & petroleum spray oil)
Trap (8.47 THB/trap)	67.76	0	0
Protein bait & cotton for re-bait weekly (1.05 THB/trap/time)	92.40	0	0
Protein bait for spot treatment (0.44 THB/spot (30 ml))	0	77.44	0
Petroleum spray oil (36 THB/rai/time)	99	99	0
Total	259.16	176.44	0

^{1/} Materials prices in October 2016

^{2/} Autolysed protein (Sans-Fly) 360 THB/l, malathion 83% W/V EC (Eramol 83) 360 THB/l, petroleum spray oil 83.9% W/V EC (SK Enspray 99) 150 THB/l

Figure 1 Poison protein bait trap installation



Figure 2 Fruit flies in poison protein bait trap