ชีววิทยาของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงสำหรับการควบคุมในมะเขือม่วง

Biology of Cotton Leafhopper and Efficacy of Insecticides for Controlling in Purple Eggplant

จริยา สีดวงแก้ว[1/] จิราพร กุลสาริน[1/] ไสว บรูณพานิชพันธุ์[1/] และสิริญา คัมภิโร[1/]

Jariya Seeduangkaew[1/], Jiraporn Kulsarin[1/], Sawai Buranapanichpan[1/] and Siriya Kumpiro[1/]

(Received: 17 November 2014; Accepted: 20 March 2015)

Abstract: Biology of cotton leafhopper, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) (Hemiptera: Cicadellidae), and efficacy of some insecticides for its control were carried out at Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. The cotton leafhoppers were reared on purple eggplants in cages under screen house at temperature of 27.80 ±0.90°C and relative humidity of 59.32 ±1.35%. The mean duration of incubation period and first to fifth instar nymphs of cotton leafhopper were 6.50 ±0.50, 1.60 ±0.53, 1.30 ±0.47, 1.25 ±0.44, 1.40 ±0.50 and 1.65 ±0.478 days, respectively. The total nymphal period was 7.55 ±2.06 days. The total life cycle from egg to adult emergence was 21.95 ±1.05 days. The adult male and female longevities were 23.40 ±2.13 and 25.55 ±2.39 days, respectively. The efficacy test of chemical insecticides, botanical insecticides and bioinsecticides were conducted in laboratory condition using completely randomized design (CRD) with 3 replications. The result showed that abamectin, carbaryl and cypermethrin insecticides were the most effective insecticides for controlling the third instar nymphs of cotton leafhopper with 100.00% of mortality while *Metarhizium anisopliae* as abioinsecticide was high affected with of 83.33% mortality.

Keywords: Cotton leafhopper, *Amrasca biguttula biguttula*, purple eggplant, control

[1/] ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืชคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

[1/] Department of Entomology and Plant Pathology Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

บทคัดย่อ: การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) (Hemiptera: Cicadellidae)) และประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการควบคุมในมะเขือม่วงได้ดำเนินการที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเลี้ยงเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในกรงภายใต้โรงเรือนตาข่ายที่อุณหภูมิ 27.80 ±0.90 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 59.32 ±1.35 เปอร์เซ็นต์ ระยะไข่และระยะตัวอ่อนวัยที่ 1-5 ของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.50 ±0.50, 1.60 ±0.53, 1.30 ±0.47, 1.25 ±0.44, 1.40 ±0.50 และ 1.65 ±0.478 วัน ตามลำดับ ใช้เวลาในระยะตัวอ่อนนาน 7.55 ±2.06 วัน วงจรชีวิตตั้งแต่ระยะไข่จนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเท่ากับ 21.95 ±1.05 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีอายุ 23.40 ±2.13 และ 25.55 ±2.39 วัน ตามลำดับ สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลง สารสกัดจากพืช และสารชีวภัณฑ์ ได้ดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD แต่ละกรรมวิธีประกอบด้วย 3 ซ้ำ ผลการศึกษาพบว่าสารเคมีฆ่าแมลง อะบาเม็กติน คาร์บาริล และไซเพอร์เมทริน มีประสิทธิภาพสูงสุด ทำให้ตัวอ่อนวัยที่ 3 ของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สารชีวภัณฑ์เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* สามารถใช้ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ โดยให้เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเท่ากับ 83.33 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: เพลี้ยจักจั่นฝ้าย มะเขือม่วง การป้องกันกำจัด

คำนำ

มะเขือม่วง (purple eggplant; *Solanum melongena*) จัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae (นิพนธ์, 2546) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ปัจจุบันส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น และไต้หวัน มีปริมาณไม่ต่ำกว่า 4,500 ตันต่อปี (อทิพัฒน์, 2551) เป็นพืชที่โตไว สามารถเก็บผลผลิตได้เร็ว จัดเป็นไม้พุ่มล้มลุก ไม่มีหนาม และหยักใบ (บงการ และเกศิณี, 2545) เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตอาหารญี่ปุ่นในรูปการดองหรือแช่แข็ง การแปรรูปมะเขือดังกล่าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิต แต่ในการผลิตมะเขือม่วงมักพบปัญหาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นฝ้าย และหนอนเจาะผลมะเขือ เป็นต้น สำหรับเพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) (Hemiptera: Cicadellidae) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเปราะ มะเขือเทศ มะเขือยาว ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ละหุ่ง ทานตะวัน ฝ้าย ปอแก้ว กระเจี๊ยบเขียว และ ถั่วมะแฮะ เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2556) พบระบาดทั่วไปในประเทศไทย ถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ๆ อากาศแห้งแล้ง เพลี้ยจักจั่นฝ้ายดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช ทำให้แคระแกร็น (กรมวิชาการเกษตร, 2555) พร้อมกับปล่อยสารบางชนิดทำให้ขอบใบพืชเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบพืชโค้งงอแล้วเปลี่ยนเป็นสีม่วงและแดงในที่สุด (Cotton Catchment Communities, 2013) ตัวอ่อนรูปร่างเหมือนกับตัวเต็มวัย เคลื่อนไหวได้รวดเร็ว ต่างกันตรงที่ตัวเต็มวัยมีปีกและขนาดโตกว่า (Madar and Katti, 2011) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเดินออกข้างเป็นเส้นทแยงมุมสังเกตได้ง่าย (สัญญาณี, 2556) สำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย Queensland Government (2013) ได้แบ่งเป็น 2 แบบ คือ การป้องกันกำจัดแบบไม่ใช้สารเคมี และแบบใช้สารเคมี การป้องกันกำจัดแบบไม่ใช้สารเคมี ได้แก่ การใช้กับดักแสงไฟ การรักษาความสะอาดแหล่งสะสมและแหล่งขยายพันธุ์ของแมลง การใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น สายพันธุ์ SRT 1 และสายพันธุ์ SWG 532 (แสงแข และคณะ, 2551, 2556) การใช้ตัวห้ำ *Chrysoperla carnea* (Vennila *et al*., 2007) และตัวเบียน เช่น แตนเบียน *Anagrus flaveolus* และ แตนเบียน *Stethynium triclavatum* (Muniappan *et al*., 2012) การใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น การใช้ฝ้ายใบขนพันธุ์ใหม่ “ตากฟ้า 84-4” (ปริญญา และคณะ, 2555) การใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดา (Srinivasan, 2009) และการใช้เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* CKM-048 ที่เป็นรูปผงเปียก มีความเข้มข้น $1.25x10^{13}$ สปอร์/เฮกตาร์ มีประสิทธิภาพในการป้องกำจัดใกล้เคียงกับการใช้สารกำจัดแมลง (Maketon *et al*., 2008) อย่างไรก็ตาม เกษตรกรนิยมใช้วิธีพ่นสารเคมีฆ่าแมลง เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและเห็นผลรวดเร็ว สารเคมีฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ดี

ควรเป็นสารเคมีฆ่าแมลงประเภทดูดซึม เนื่องจากเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่บริเวณใต้ใบพืช ทำให้สารประเภทถูกตัวตายมักใช้ไม่ได้ผล ทำให้ผู้ผลิตต้องใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืชบ่อยครั้ง ส่งผลให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารเคมีดังกล่าว และยังเป็นผลเสียต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม สารเคมีฆ่าแมลงที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร แนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีเพียง 2 ชนิด คือ flucyclozuron และ cypermethrin (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) อย่างไรก็ดีการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 60 พบว่าสารเคมีฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ได้แก่ imidacloprid 10% SL, imidacloprid 5% EC และ thiacloprid 24% SC (สุพจน์และคณะ, 2545) นอกจากนี้สารเคมีฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว พบว่าสารเคมีฆ่าแมลง thiamethoxam 25% WG, dinotefuran 10% WP, clothianidin 16% SG, acetamiprid 2.85% EC, imidacloprid 10% SL และสารสกัดสะเดา 0.1% Aza อัตรา 3, 10, 12 กรัม, 30, 20 และ 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (สมรวย และคณะ, 2550) ทั้งนี้การปลูกมะเขือม่วงในประเทศไทยยังเป็นพืชใหม่ ทำให้ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับแมลงที่เข้าทำลายมากเพียงพอ ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาชีววิทยา และทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายที่เข้าทำลายมะเขือม่วง เพื่อใช้เป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือม่วงต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

การเก็บตัวอย่างเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในแปลงเกษตรกรอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย โดยการใช้ขวดโหลขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร นำไปครอบยอดของมะเขือม่วง ทำการเคาะขวดโหล ตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายจะบินออกจากยอดมะเขือม่วงมาเกาะในขวดโหลแทน เมื่อได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว นำไปเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณ โดยนำเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เลี้ยงรวมกันในกรงขนาด 150x150x150 เซนติเมตร ที่มีต้นมะเขือม่วงอยู่ภายในกรง เพื่อให้เป็นที่วางไข่ และใช้เป็นอาหารของตัวอ่อนของแมลง จากนั้นปล่อยให้แมลงผสมพันธุ์และวางไข่ ด้วยวิธีการดังกล่าวจนได้ตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเพียงพอสำหรับใช้ศึกษาทางชีววิทยา และการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงต่อไป

การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ดำเนินการภายใต้สภาพโรงเรือนตาข่าย ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 27.80 ±0.90 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 59.32 ±1.35 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้หลอดดูดแมลงดูดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตัวเต็มวัยจากต้นพืชในกรงตาข่ายที่เลี้ยงไว้เป็นจำนวน 100 ตัว (อัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมีย ประมาณ 1:1) ปล่อยเข้าไปในกรงตาข่ายขนาด 150x150x150 เซนติเมตร ที่มีต้นมะเขือม่วงอายุประมาณ 1 เดือน (มีใบมะเขือม่วงประมาณ 4-5 ใบ) เป็นพืชอาศัยทั้งหมด 10 ต้น เพื่อให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายผสมพันธุ์และวางไข่ เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ทำการย้ายต้นมะเขือม่วงออกจากกรงไปไว้ในกรงเปล่าขนาด 50x50x50 เซนติเมตร กรงละ 1 ต้น ทำการตรวจสอบทุกวันจนกระทั่งตัวอ่อนวัยที่ 1 ฟักออกมาจากไข่ ทำการคัดเลือกตัวอ่อนวัยที่ 1 ให้เหลือบนต้นมะเขือม่วง ต้นละ 2 ตัว โดยแยกให้อาศัยอยู่คนละใบของต้น ตรวจสอบและบันทึกการเจริญเติบโตของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายทุกวันจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย จึงแยกไปเลี้ยงเดี่ยวเพื่อตรวจสอบอายุตัวเต็มวัย นอกจากนี้ ทำการวัดขนาดของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในแต่ละระยะการเจริญเติบโตด้วย

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงในห้องปฏิบัติการ

นำใบมะเขือม่วงมาตัดให้มีขนาดเท่ากับกระปุกพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร ที่เทวุ้นไว้ด้านล่างของกระปุกเพื่อให้ความชื้นกับใบมะเขือม่วง จากนั้นวางใบมะเขือม่วงที่เตรียมไว้ลงในกระปุกพลาสติกโดยให้ใบมะเขือม่วงแนบติดกับวุ้น กล่องละ 1 ใบ จากนั้นใส่ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายวัยที่ 3 จำนวน 10 ตัว ทำการพ่นสารเคมีฆ่าแมลงโดยใช้เครื่องพ่นที่มีขนาดละอองเล็ก (air brush sprayer) วางแผนการ

ทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ แบ่งเป็นกรรมวิธีต่าง ๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม ใช้น้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 อะบาเม็กติน (abamectin) 1.8 W/V ECอัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 คาร์บาริล (carbaryl) 85% WP อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin) 35% W/V EC อัตรา 4 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ฟิโพรนิล (fipronil) 5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70% WG อัตรา 3 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 เชื้อรา *B. bassiana* อัตรา 80 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 เชื้อรา *M. anisopliae* อัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 สารสกัดจากโล่ติ๊น อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 10 สารสกัดจากสะเดา อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

ทำการตรวจนับการตายที่เวลา 1, 3, 6, 9, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง หลังจากทำการทดสอบเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตาย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) และคำนวณหาค่า median lethal time (LT_{50})

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

ผลการศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*A. biguttula biguttula* (Ishida)) ภายใต้โรงเรือนตาข่ายที่อุณหภูมิเฉลี่ย 27.80 ±0.90 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 59.32 ±1.35 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเจริญเติบโตของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย มี 3 ระยะ ดังนี้ ระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย เพศเมียวางไข่ เป็นแบบฟองเดียว ๆ ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อของใบพืช ไข่มีรูปร่างยาวรี ขนาดความกว้าง 0.20 ±0.02 มิลลิเมตร ความยาว 0.75 ±0.04 มิลลิเมตร ไข่มีสีขาวใส และสามารถมองเห็นเป็นจุดสีแดง 2 จุดเมื่อไข่ใกล้ฟักออกมาเป็นตัวอ่อน ระยะไข่ใช้เวลาเฉลี่ย 6.50 ±0.51 วัน สอดคล้องกับรายงานของ Shivanna *et al*. (2009); Madar and Katti (2011) และ Jayasimha *et al*. (2012) ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ ลำตัวเล็กเรียว มีลักษณะเป็นสีขาวใส โปร่งแสง อ่อนนุ่ม ส่วนหัว และส่วนอกมีขนาดใหญ่กว่าส่วนท้อง ปลายท้องค่อนข้างแหลม ตารวมมีขนาดเล็กเป็นสีแดง หนวดเป็นแบบเส้นขน ลำตัวกว้าง 0.23 ±0.02 มิลลิเมตร ลำตัวยาว 0.89 ±0.10 มิลลิเมตร ต่อมาตัวอ่อนวัยนี้มีสีเข้มขึ้น กลายเป็นสีเขียวอ่อน ระยะเวลาตัวอ่อนในวัยนี้ ประมาณ 1.60 ±0.53 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 มีตารวมใหญ่ขึ้น เปลี่ยนเป็นสีดำ ตุ่มปีก (wing pads) ปรากฏเป็นแถบยาวทางด้านข้าง ของอกปล้องที่ 2 และ 3 ขนาดของลำตัวมีขนาดใหญ่ ลำตัวกว้างประมาณ 0.27 ±0.02 มิลลิเมตร ลำตัวยาวประมาณ 1.21 ±1.55 มิลลิเมตร สีของตัวแมลงเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียวเข้มขึ้น เพลี้ยจักจั่นฝ้ายวัยนี้มีการเคลื่อนไหวรวดเร็ว ระยะเวลาตัวอ่อนวัยนี้ ประมาณ 1.30 ±0.47 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 ลักษณะคล้ายตัวอ่อนวัยที่ 2 ยกเว้นสีของตัวอ่อนเป็นสีเหลืองอมเขียว มองเห็นตุ่มปีกชัดเจนขึ้น ลำตัวกว้าง 0.43 ±0.02 มิลลิเมตร ลำตัวยาว 1.62 ±0.21 มิลลิเมตร ระยะเวลาตัวอ่อนในวัยนี้ ประมาณ 1.25 ±0.44 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 4 ลำตัวมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิมตัวอ่อนวัยที่ 3 มีลำตัวกว้าง 0.47 ±0.02 มิลลิเมตร ลำตัวยาวประมาณ 1.82 ±0.07 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1) ตุ่มปีกยื่นยาวถึงส่วนท้องปล้องที่ 4 ระยะเวลาตัวอ่อนวัยนี้ 1.40 ±0.50 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 5 ลำตัวสีเขียวอมเหลืองมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าตัวอ่อนวัยที่ 4 มีลำตัวกว้าง 0.57 ±0.03 มิลลิเมตร ความยาว 2.40 ±0.12 มิลลิเมตร เพลี้ยจักจั่นฝ้ายไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหว เคลื่อนไหวช้า ระยะเวลาตัวอ่อนวัยนี้ ประมาณ 1.65 ±0.48 วัน

ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีขนาดเล็ก รูปร่างบอบบาง สีทั่วไปของหัว ลำตัวและปีก ขา เป็นสีเขียวอ่อนใส ส่วนด้านล่างของใบหน้า และปลายขาเป็นสีเขียวอมฟ้าปีกบางใส ใกล้ปลายปีกคู่หน้ามีจุดสีดำ ข้างละ 1 จุด ปีกคู่หลังบางใส หน้าผาก (frons) มีขีดขาวทอดยาวจาก

Table 1 Duration and size of various developmental stages of cotton leafhopper, *Amrasca biguttula* (Ishida), on purple eggplant

Developmental stages	Durations (days)		Body width (mm)		Body length (mm)	
	Mean ±S.D.	Range	Mean ±S.D.	Range	Mean ±S.D.	Range
Egg	6.50 ±0.51	6-7	0.20 ±0.02	0.16-0.23	0.75 ±0.04	0.69-0.78
Nymph						
Instar 1	1.60 ±0.53	1-2	0.23 ±0.02	0.21-0.27	0.89 ±0.10	0.80-1.05
Instar 2	1.30 ±0.47	1-2	0.27 ±0.02	0.23-0.31	1.21 ±1.55	0.94-1.39
Instar 3	1.25 ±0.44	1-2	0.43 ±0.02	0.40-0.48	1.62 ±0.21	1.26-1.81
Instar 4	1.40 ±0.50	1-2	0.47 ±0.02	0.44-0.50	1.82 ±0.07	1.70-1.89
Instar 5	1.65 ±0.48	1-2	0.57 ±0.03	0.55-0.63	2.40 ±0.12	2.19-2.25
Instar 1-5	7.55 ±2.06	6-8	-	-	-	-
Adult longevity						
Male	23.40 ±2.13	21-27	0.75 ±0.03	0.69-0.80	3.01 ±0.08	2.88-3.11
Female	26.55 ±2.39	24-30	0.76 ±0.03	0.72-0.80	3.09 ±0.13	2.88-3.26
Egg to adult emergence	21.95 ±1.05	21-24	-	-	-	-

ขอบหน้าผากลงมาที่กลางใบหน้า 1 ขีด ด้านข้างใบหน้าตรงแก้มอีกข้างละ 1 ขีด ด้านบนของหัว (vertex) มีเส้นขาวบาง ๆ วนเป็นครึ่งวงกลม 2 วง ภายในมีจุดสีดำ 1 จุด แผ่น pronotum และ scutellum มีจุดสีขาวเรียงอยู่ตามด้านบนและขอบด้านล่าง ลำตัวเพศผู้กว้างประมาณ 0.75 ±0.03 มิลลิเมตร ลำตัวยาวประมาณ 3.01 ±0.08 มิลลิเมตร ระยะเวลาของตัวเต็มวัยเพศผู้ ประมาณ 23.40 ±2.13 วัน และลำตัวเพศเมียกว้างประมาณ 0.76 ±0.03 มิลลิเมตร ลำตัวยาวประมาณ 3.09 ±0.13 มิลลิเมตร ระยะเวลาของตัวเต็มวัยเพศเมีย ประมาณ 26.55 ±2.39 วัน ระยะนี้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีการเคลื่อนไหว และบินอย่างรวดเร็วเมื่อถูกรบกวน สอดคล้องกับรายงานของ วารี (2543) พฤติกรรมเหล่านี้ไม่แตกต่างจากเพลี้ยจักจั่นฝ้ายที่เจริญเติบโตในพืชอาหารอื่น เช่น ฝ้าย กระเจี๊ยบเขียว ทานตะวัน เป็นต้น (Shivanna *et al*., 2009; Madar and Katti, 2011; Jayasimha *et al*., 2012; Singh *et al*., 2014)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงในห้องปฏิบัติการ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลง สารสกัดจากพืช และสารชีวภัณฑ์กับเพลี้ยจักจั่นฝ้าย โดยการพ่นสารตามอัตราแนะนำบนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ บันทึกการตายหลังการพ่นสารที่ 1, 3, 6, 9, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ พบว่า ทุกกรรมวิธีสามารถทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (*P<0.05)* โดยหลังการพ่นสารเคมีฆ่าแมลงที่ 1 และ 3 ชั่วโมง พบว่า กรรมวิธีที่พ่นคาร์บาริล และ อิมิดาโคลพริด ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายสูงสุด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (*P>0.05)* โดยมีค่าเท่ากับ 60.00 และ 46.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)* กับกรรมวิธีอื่น ๆ (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ค่า LT_{50} ของสารเคมีฆ่าแมลงทั้งสองชนิด มีค่าต่ำเฉลี่ยเท่ากับ 1.10 และ 3.82 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จึงทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้าย

Table 2 Efficacy test of insecticides for controlling cotton leafhopper under laboratory condition

Treatments	Rate (/20 L of water)	Mortality percentage of cotton leafhopper nymphs at various times after application						
		1	3	6	9	12	24	48
abamectin 1.8 W/V EC	60 ml	16.67 b[1/]	20.00 b	33.33 bc	66.67 ab	83.33 a	100.00 a	100.00 a
carbaryl 85% WP	40 g	60.00 a	60.00 a	70.00 a	83.33 a	86.67 a	96.67 a	100.00 a
cypermethrin 35% W/V EC	4 ml	3.33 b	3.33 b	20.00 cd	26.67 c	43.33 b	60.00 bc	100.00 a
fiproil 5% W/V SC	20 ml	3.33 b	3.33 b	3.33 d	3.33 d	16.67 c	50.00 cd	80.00 bc
imidacloprid 70% WG	3 g	46.67 a	46.67 a	46.67 b	50.00 b	50.00 b	76.67 b	93.33 ab
Beauveria bassiana	80 g	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 d	13.33 c	33.33 de	73.33 c
Metarhizium anisopliae	200 g	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 d	10.00 c	50.00 cd	83.33 abc
rotenone extract	50 ml	10.00 b	10.00 b	10.00 d	10.00 cd	10.00 c	26.67 e	80.00 bc
neem extract	50 ml	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 d	10.00 c	23.33 e	80.00 bc
untreated		0.00 b	0.00b	0.00 d	0.00 d	0.00 c	0.00 f	0.00 d
F-test		**	**	**	**	**	**	**
$LSD_{0.05}$		23.06	22.20	22.20	18.13	19.17	16.74	17.87

[1/] Means followed by the same letter in each column are not significantly different at 95% confidence level by LSD

Table 3 Median lethal time (LT_{50})of insecticides against cotton leafhopper

Insecticides	Application rate	LT_{50} (hours)
abamectin 1.8 W/V EC	60 ml	5.65
carbaryl 85% WP	40 g	1.10
cypermethrin 35% W/V EC	4 ml	14.37
fipronil 5% W/V SC	20 ml	25.81
imidacloprid 70% WG	3 g	3.82
Beauveria bassiana	80 g	31.77
Metarhizium anisopliae	200 g	25.69
rotenone extract	50 ml	36.01
neem extract	50 ml	32.16

ที่ได้รับสารมีการตายอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับ สุพจน์และคณะ (2554) ที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีฆ่าแมลงป้องกันเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 60 พบว่าสารเคมีฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ได้แก่ imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiacloprid 24% SC อัตรา 15 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ สมรวย และคณะ (2550) ได้ใช้สารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว พบว่าสารเคมีฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย จากการทดลองนี้ที่เวลา 6, 9, 12, 24 และ 48 ชั่วโมงหลังการพ่นสารกรรมวิธีที่พ่นคาร์บาริล มีการตายของตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 48 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธี

อื่น ๆ พบว่า หลังการพ่นสารที่ 9, 12 และ 24 ชั่วโมง กรรมวิธีที่พ่นอะบาเม็กติน ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีการตายไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) กับกรรมวิธีที่พ่นคาร์บาริล มีค่าเท่ากับ 66.67, 83.33 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) กับกรรมวิธีอื่น ๆ และชุดควบคุม เมื่อครบ 48 ชั่วโมงหลังการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารชีวภัณฑ์ *M. anisopliae* ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีการตายไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงและสารสกัดจากพืช มีค่าการตายเท่ากับ 83.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกรรมวิธีที่พ่นสารสกัดจากโล่ติ๊น สารสกัดจากสะเดา และ *B. bassiana* พบว่า การตายของตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) กับกรรมวิธีที่ใช้ฟิโพรนิล มีค่าเท่ากับ 80.00, 80.00 และ 73.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเคมีฆ่าแมลง สารสกัดจากพืช และสารชีวภัณฑ์ ในการควบคุมตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในห้องปฏิบัติการนั้น กรรมวิธีที่พ่นคาร์บาริล สามารถทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารที่เวลา 1 ชั่วโมง และมีการตายของตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีชนิดอื่น ๆ ซึ่งให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารที่เวลา 9 ชั่วโมง ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสารสกัดและสารชีวภัณฑ์นั้น สามารถทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายได้เช่นเดียวกัน ซึ่งในกรรมวิธีที่ใช้สารชีวภัณฑ์ *M. anisopliae* ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่ใช้สารเคมี (ตารางที่ 3) ฉะนั้นสารชีวภัณฑ์ *M. anisopliae* สามารถนำมาใช้ทดแทนสารเคมีได้ในช่วงที่มีการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายไม่มาก สอดคล้องกับการใช้เชื้อรา *M. anisopliae* CKM-048 ที่เป็นรูปผงเปียก มีความเข้มข้น $1.25x10^{13}$ สปอร์/เฮกตาร์ มีประสิทธิภาพในการป้องกำจัดใกล้เคียงกับการใช้สารกำจัดแมลง (Maketon *et al*., 2008)

สรุป

การศึกษาชีววิทยาเพลี้ยจักจั่นฝ้ายบนต้นมะเขือม่วงภายใต้โรงเรือนตาข่าย ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 27.80 ±0.90 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 59.32 ±1.35 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเจริญเติบโตของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมี 3 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย ระยะเวลาของการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยมีระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 21.95 ±1.05 วัน ส่วนระยะตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุเฉลี่ย 23.40 ±2.13 วัน และเพศเมียมีอายุเฉลี่ย 26.55 ±2.39 วัน สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลง สารสกัดจากพืช และสารชีวภัณฑ์กับเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารเคมีฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด หลังจากได้รับสาร 48 ชั่วโมง คือ อะบาเม็กติน คาร์บาริล และไซเพอร์เมทริน ที่ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากได้รับสาร 48 ชั่วโมง และสารชีวภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนสารเคมีได้ คือ เชื้อรา *M. anisopliae* ที่ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายได้ไม่แตกต่างจากสารเคมีซึ่งมีค่าเท่ากับ 83.33 เปอร์เซ็นต์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ บริษัท ฉวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด (HCF) ที่ได้สนับสนุนทุนในวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2555. เพลี้ยจักจั่น. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://ait.nisit.kps.ku.ac.th/dbfieldcrop/pest/peanut/leafhopper.htm (20 ธันวาคม 2555).

กรมวิชาการเกษตร. 2556. ระบบฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://imds.doa.go.th/process/insect_list.php (20 มกราคม 2556).

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553. เอกสารวิชาการเกษตร. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

นิพนธ์ ไชยมงคล. 2546. มะเขือม่วง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.agricprod.mju.ac.th/vegetable/File_link/eggplant.pdf (20 ธันวาคม 2555).

บงการ พันธุ์เพ็ง และเกศิณี ระมิงค์วงศ์. 2545. การรวบรวมและความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพืชสกุลมะเขือบางชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา. วารสารเกษตร 13(3): 190-200.

ปริญญา สีบุญเรือง วรยุทธ ศิริชุมพันธุ์ ไพฑูรย์ นาคาพันธ์ สุริพัฒน์ ไทยเทศ ศิวิไล ลาภบรรจบ อมรา ไตรศิริ นัฐภัทร์ คำหล้า สาธิต อารีรักษ์ เสรีวัฒน์ จัตตุพรพงษ์ นงลักษณ์ ปั้นลาย อรรณพ กสิวิวัฒน์ ปรีชา แสงโสดา รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ เบญจมาศ คำสืบ เพชรรัตน์ พลชา และกัลยา เกาะกากลาง. 2555. ฝ้ายใบขนพันธุ์ใหม่ “ตากฟ้า 84-4”. หน้า 152-161. *ใน*: รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50. 31 มกราคม-2 กุมภาพันธ์ 2555, กรุงเทพฯ.

วารี หงส์พฤกษ์. 2543. เพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดศัตรูพืชเศษฐกิจในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 126 หน้า.

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และปิยรัตน์ เขียนมีสุข. 2550. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดธรรมชาติ และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca biguttula* (Ishida)) ในกระเจี๊ยบเขียว. หน้า 400. *ใน*: รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สัญญาณี ศรีคชา. 2556. เอกสารคำแนะนำ แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

แสงแข น้าวานิช วิบูลย์ จงรัตนเมธีกุล ประพนธ์ บุญรำพรรณ และโสภณ อุไรชื่น. 2551. การคัดกรองเบื้องต้นสำหรับพันธุ์ฝ้ายต้านทานต่อเพลี้ยจักจั่น (*Amrasca biguttula* (Ishida)) (Homoptera: Cicadellidae). หน้า 532-537. *ใน*: รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46. 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2551. กรุงเทพฯ.

แสงแข น้าวานิช วิบูลย์ จงรัตนเมธีกุล ประพนธ์ บุญรำพรรณ ชัยมงคล ตะนะสอน และสมชาย ธนสินชยกุล. 2556. การประเมินสายพันธุ์ฝ้ายต้านทานต่อเพลี้ยจักจั่น (*Amrasca biguttula* (Ishida)) (Homoptera: Cicadellidae). หน้า 403-408. *ใน*: รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. 5-7 กุมภาพันธ์ 2556, กรุงเทพฯ.

สุพจน์ กิตติบุญญา สุเทพ สหายา และเกศรา จีระจรรยา. 2545. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย. วารสารกีฏและสัตววิทยา 24(1): 39-47.

อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี. 2551. เยี่ยมคลัสเตอร์ ผู้ปลูกมะเขือม่วงส่งออกญี่ปุ่น พืชผักอนาคตสดใสสร้างรายได้มั่นคง. วารสารเคหการเกษตร 32(4): 211-215.

Cotton Catchment Communities. 2013. Leafhoppers (Jassids). (Online). Available: http://www.cottoncrc.org.au/industry/Publications/Pests_and_Beneficials/Cotton_Insect_Pest_and_Beneficial_Guide/Pests_by_common_name/Jassids_and_leafhoppers (January 3, 2013).

Jayasimha, G. T., R. R. Rachana, M. Manjunatha and V. B. Rajkumar. 2012. Biology and seasonal incidence of leafhopper, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) (Hemipera: Cicadellidae)

on okra. Pest Management in Horticultural Ecosystems 18(2): 149-153.

Queensland Government. 2013. Vegetable leafhopper. (Online). Available: http://www.daff.qld.gov.au/ 26_9291. htm (January 7, 2013).

Madar, H. and P. Katti. 2011. Biology of leafhopper, *Amrasca biguttula biguttula* on sunflower. International Journal of Plant Protection 4(2): 370-373.

Maketon, M., P. Orosz-Coghlan and D. Hotaga. 2008. Field evaluation of *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin in controlling cotton jassid (*Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)) in aubergine (*Solanum aculeatissimum*). International Journal of Agriculture & Biology 10(1): 47-51.

Muniappan, R., B. M. Shepard, G. R. Carner and P.A.C. Ooi. 2012. Arthropod Pests of Horticultural Crops in Tropical Asia. CABI, Wallingford. 168 p.

Shivanna, B. K., D. N. Nagaraja, M. Manjunatha, S. Gayathridevi, S. Pradeep and G. K. Girijesh. 2009. Bionomics of leafhopper, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) on transgenic Bt cotton. Karnataka Journal of Agricultral Sciences 22(3): 538-540.

Singh, S. B., R. K. Choudhary, S. N. Upadhyay and M. Sharma. 2014. Biological study of cotton jassid, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) on Bt cotton under *in vivo* conditions. Annals of Plant and Soil Research 16(1): 29-31.

Srinivasan, R. 2009. Insect and Mite Pests on Eggplant. AVRDC Publication No. 09-729. AVRDC, Shanhua, Taiwan. 64 p.

Vennila, S., V. K. Birada, M. Sabesh and D. M. Bambawale. 2007. Know Your Cotton Insect Pest: JASSIDS. Crop Protection Folder Series. Mudrashilpa Offset Printers, Nagpur.