การเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่ว (*Aphis craccivora* Koch) กับความยาวและความหนาแน่นของขนใต้ใบถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)

Increasing of Bean Aphid (*Aphis craccivora* Koch) with Length and Density of Adaxial Hairs in Yard Long Bean and Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)

กนกอร วุฒิวงศ์[1/] สุรไกร เพิ่มคำ[1/] อรัญ งามผ่องใส[1/] จรัสศรี นวลศรี[2/]

Kanok-on Wuttiwong[1/] Surakrai Permkam[1/] Aran Ngampongsai[1/] Charassri Nualsri[2/]

ABSTRACT

The number of aphids in screenhouse choice test condition was carried out at the field trial of the Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources during May to July 2006. The experiments were designed as RCB with 5 replications, 10 pots/replication. The length and density of leaf's hairs in 5 varieties of yard long bean and cowpea (T82E – 16, SR_{00} - 863, Suranaree 1, Khao – hinson and selected – PSU varieties) were studied under the scanning electron microscope (SEM). The correlation between length and density of hairs were found with number of aphid. The results showed that 2 different shapes of hairs were presented, a club-like and slender hair shaped, both occurring on the adaxial. The lengths of the both types of hair were the shortest in selected – PSU varieties at 44.01 and 78.57 µm respectively, and average of the hair densities were also the smallest in this varieties, at 39.70 hairs/cm^2. IT82E – 16 had the longest hairs in both shapes, 46.81 and 281.86 m, respectively, and average hair densities were also found, at 87.10 hairs/cm^2. The rate of increasing in aphids number during 30 – 50 days was highlighted in selected – PSU variety, averaging 239.52 aphids/plant, where as IT82E – 16 had lower aphid number, 114.53 aphids/plant. This showed the highest in number of bean aphid on 5 varieties which was recorded at 50 days. The length and density of adaxial was correlated to negative with number of aphids. IT82E – 16 could be used as a source of aphid resistance for yard long bean improvement.

Key words: yard long bean and cowpea (*Vigna unguiculata*), bean aphid (*Aphis craccivora*), shapes of hairs, lengths of hairs, hair densities

[1/] ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

[1/] Department of Pest Management, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112

[2/] ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

[2/] Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112

บทคัดย่อ

ศึกษาและเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่ว บนถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม 5 สายพันธุ์ ได้แก่ IT82E – 16, SR_{00} – 863, สุรนารี 1 เขาหินซ้อน และ selected – PSU ในสภาพมุ้งตาข่ายของแปลงทดลอง คณะทรัพยากรธรรมชาติ โดยให้เพลี้ยอ่อนถั่วมีทางเลือกดูดกินได้อย่างอิสระ การทดลองดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม - เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วยจำนวน 5 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น และศึกษาความยาวและความหนาแน่นของขนใต้ใบของถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม 5 สายพันธุ์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และหาสหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและความหนาแน่นของขนกับจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วโดยวิธีการของ Pearson's พบว่าลักษณะของขนใต้ใบมี 2 แบบเหมือนกันในทุกสายพันธุ์ คือขนรูปร่างคล้ายกระบอง และขนรูปร่างเรียวแหลม โดยพันธุ์ selected – PSU มีความยาวของขนทั้ง 2 แบบสั้นเพียง 44.01 และ 78.57 ไมโครเมตร ตามลำดับ และมีความหนาแน่นของขนใต้ใบเฉลี่ยน้อยเพียง 39.70 เส้น/ตร.ม. ในขณะที่พันธุ์ IT82E – 16 มีความยาวของขนยาวกว่าสายพันธุ์อื่นๆ คือ 46.81 และ 281.86 ไมโครเมตร ตามลำดับ และมีความหนาแน่นของขนใต้ใบเฉลี่ย 87.10 เส้น/ตร.ม. อัตราการเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วเฉลี่ยระหว่างถั่วอายุ 30 – 50 วัน ในสายพันธุ์ selected – PSU มีค่าสูงสุด 239.52 ตัว/ต้น ในขณะที่สายพันธุ์ IT82E – 16 มีค่าดังกล่าวเฉลี่ยต่ำสุด 114.53 ตัว/ต้น และที่อายุถั่ว 50 วัน พบจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุดในทุกสายพันธุ์ ความยาวและความหนาแน่นของขนใต้ใบมีสหสัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่ว การนำสายพันธุ์ IT82E – 16 ซึ่งมีแนวโน้มต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วมากที่สุด ผสมกับสายพันธุ์ selected – PSU ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภค แต่มีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วมากที่สุด จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาสายพันธุ์ selected – PSU ให้มีความต้านทานต่อเพลี้ยอ่อนถั่วมากยิ่งขึ้นในอนาคต

คำหลัก : ถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม เพลี้ยอ่อนถั่ว รูปร่างขน ความยาวขน ความหนาแน่นขน

คำนำ

การที่พืชมีความต้านทานต่อแมลง อาจเกิดจากแมลงไม่ชอบกิน หรือไม่ชอบวางไข่ หรือไม่ชอบอาศัยบนพืชชนิดนั้นเพื่อการเจริญเติบโตหรือสืบพันธุ์ สาเหตุอาจเนื่องจากปัจจัยทางสัณฐานวิทยาหรือสรีรวิทยาของพืช หรือตามรายงานของ Schillinger (1969) พบว่าข้าวสาลีพันธุ์ CI 8591 มีความต้านทานต่อ cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.) เนื่องจากใบข้าวสาลีมีขนยาวและหนาแน่นทำให้ตัวหนอนของ *O. melanopus* สับสน และขนที่ยาวก็ยังไปขัดขวางการเคลื่อนที่ของตัวหนอนมากกว่าพันธุ์อื่นที่มีขนสั้นและขึ้นอยู่เพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ลักษณะผิวใบที่มีส่วนของ trichomes ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณผิวใบ

ของถั่วเหลือง และ alfalfa เป็นอุปสรรคต่อการกินของ เพลี้ยจักจั่น (*Empoasca facialis* Harris) มากกว่าพันธุ์ที่มีขนขึ้นอยู่เพียงเล็กน้อย (Taylor, 1956; Lee, 1983 อ้างโดย Smith, 1989) การที่พืชมีคุณลักษณะในการต้านทานต่อแมลงศัตรูเป็นข้อดีของพืชชนิดนั้นๆ เนื่องจากเป็นการลดระดับการทำลายของแมลงที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต Hilder และ Boulter (1992) รายงานว่าผลผลิตของข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว มันฝรั่งและถั่วเหลืองลดลงกว่า 50 % เนื่องจากการทำลายของแมลงศัตรูพืช ฉะนั้นพืชที่ต้านทานต่อแมลงต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันตัวเองไม่ว่าจะเป็นหลีกเลี่ยง (avoid) ทนทาน (tolerance) หรือฟื้นคืน (recover) จากการทำลายของแมลง ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายน้อยกว่าสายพันธุ์อื่นในพืชชนิดเดียวกัน ภายใต้ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน (Speigh *et al.*, 1999) ซึ่งคุณสมบัตินี้เกิดจากสารชีวเคมีหรือลักษณะทางสัณฐานของพืช และจะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมหรือเมทาบอลิซึมของพืชและแมลง (Painter, 1968)

ปัจจุบันการส่งออกถั่วฝักยาวไปยังทวีปเอเชียและยุโรปมีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ อย่างไรก็ตามการปลูกถั่วฝักยาวกำลังประสบปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศที่เปลี่ยนไป ส่งผลต่อการเจริญเติบโต (Omongo *et al.*, 1998 ; Karungi *et al.*, 2000) นอกจากนี้ปัญหาจากการทำลายของโรคและแมลง (Bashir *et at.*, 2002) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำลายของแมลงมีผลทำให้ผลผลิตลดลงอย่างชัดเจน (Alabi *et al.*, 2004) แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่ว หนอนเจาะฝักและหนอนชอนใบ เป็นต้น (Koona *et al.*, 2002) การผลิตถั่วฝักยาวในภาคใต้ประสบปัญหาการเข้าทำลายของแมลงเหล่านี้เช่นกัน โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อนถั่วหากระบาดจะมีผลกระทบต่อการเจริญของยอด ตาดอกและลดพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงของพืช (จารุวรรณ, 2529) มีผลให้ถั่วฝักยาวไม่ติดฝักหรือติดฝักน้อย และได้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับการลงทุน นอกจากนี้เพลี้ยอ่อนถั่วยังเป็นพาหะนำไวรัสสู่พืชปลูก ซึ่งเป็นสาเหตุโรคหลายชนิด (Bashir and Hampton, 1996) โดยโรคสำคัญที่มีเพลี้ยอ่อนถั่วเป็นพาหะได้แก่ cowpea mosaic virus (CMV), broad bean leaf roll viruses (BBLRV) และ bean yellow mosaic viruses (BYMV) (Cardona and Kornegay, 1999)

การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูในปัจจุบัน พบว่ามีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง เนื่องจากกำจัดแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เกรียงไกร, 2545) แต่การใช้สารเคมีส่วนใหญ่มีพิษตกค้างในผลผลิต ซึ่งเป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภค รวมถึงสภาพแวดล้อม มีรายงานว่าพบสารพิษในถั่วฝักยาวมากถึง 66% (เกรียงไกร, 2544) ซึ่งมากเป็นอันดับสามรองจากคะน้าและกะหล่ำปลี (อรัญและคณะ, 2546) ถั่วฝักยาวจึงเสี่ยงต่อการปนเปื้อนและพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงสูง

ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมทั้งลด

ต้นทุนการผลิตและลดจำนวนการใช้สารเคมี การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ต้นถั่วฝักยาวมีความต้านทานแมลงจึงมีความสำคัญ แต่การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ต้านทานแมลงจำเป็นต้องหาแหล่งของความต้านทาน โดยอาจอยู่ในกลุ่มพืชชนิดเดียวกันหรือคนละชนิด การปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่ว จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่ว ซึ่งจำเป็นต้องทราบกลไกต่างๆ ของพืชที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ต้านทานต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชได้ เช่น โครงสร้างขนใบ (รูปร่าง ความยาวและความหนาแน่นของขนใบ) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วต่อไป สรพงค์และคณะ (2548) รายงานการทดสอบการต้านทานเพลี้ยอ่อนถั่วในถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม 24 สายพันธุ์ พบว่ามี 4 สายพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่ว คือพันธุ์ IT82E - 16, SR_{00} - 863, สุรนารี 1 และเขาหินซ้อน เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ selected - PSU ซึ่งเป็นถั่วฝักยาวชนิดเลื้อย (indeterminate) มีฝักยาวเป็นที่ต้องการของตลาด รสชาติดีและนิยมปลูกในท้องถิ่นภาคใต้ แต่มีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่ว จึงจำเป็นที่จะทำศึกษาและเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วกับความยาวและความหนาแน่นของขนใต้ใบของถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มทั้ง 5 สายพันธุ์ พร้อมทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐานสนับสนุนการปรับปรุงพันธุ์และเป็นแนวทางในการพัฒนาสายพันธุ์ถั่วฝักยาวให้ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วและพร้อมทั้งให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วบนต้นถั่วฝักยาว และถั่วพุ่มสายพันธุ์ต่างๆ ภายใต้สภาพมุ้งตาข่าย โดยมีทางเลือกให้เพลี้ยอ่อนถั่วดูดกินได้อย่างอิสระ (choice test)

ปลูกถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม 5 สายพันธุ์คือ พันธุ์ IT82E – 16, SR_{00} – 863, สุรนารี 1 เขาหินซ้อน และ Selected – PSU ภายใต้สภาพมุ้งตาข่าย โดยโครงมุ้งตาข่ายมีขนาดกว้าง 9 ม. ยาว 15 ม. สูง 2.5 ม. ขนาดช่อง 20 mesh ที่แปลงทดลองภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม - กรกฎาคม พ.ศ. 2549 โดยวางแผนทดลองแบบ RCB ทำการทดลองจำนวน 5 สายพันธุ์ๆ ละ 5 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น ทั้งหมด 25 แปลง จำนวนทั้งสิ้น 250 ต้น สุ่มสายพันธุ์ถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม สายพันธุ์ละ 5 ซ้ำ แต่ละซ้ำสุ่มใช้ต้นถั่วจำนวน 5 ต้น เมื่อถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มอายุได้ 30 วัน ปล่อยเพลี้ยอ่อนถั่ววัยที่ 3 หรือ 4 จำนวน 5 ตัว/ต้น ตามวิธีของ Annan และคณะ (1995) ประเมินการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วทุก 5 วัน หลังจากปล่อยเพลี้ยอ่อนถั่วจนกระทั่งอายุ 60 วัน โดยนับจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วต่อต้น ในระยะการเจริญเติบโตของถั่ว 3 ระยะคือ ระยะก่อนออกดอก (อายุ 30 วัน) ตรวจนับจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่ว จาก

ยอดจนถึงใบที่ 3 โดยตรวจนับหลังจากปล่อยเพลี้ยอ่อนถั่วทุก 5 วัน จนกระทั่งออกดอกจำนวน 3 ใบย่อย/ต้น สุ่มนับสายพันธุ์ละ 5 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น และระยะออกดอก (อายุ 40 วัน) ตรวจนับจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วบริเวณดอกสุ่มนับสายพันธุ์ละ 5 ซ้ำละ 5 ต้น โดยแต่ละต้นสุ่มมา 5 ดอก และจากยอดถึงใบที่ 3 ทุก 5 วันหลังจากออกดอกเช่นเดียวกับระยะก่อนออกดอก และระยะติดฝัก (อายุ 45 วัน) ตรวจนับจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วบริเวณขั้วฝักทุก 5 วัน จนสิ้นสุดระยะการเก็บเกี่ยว สุ่มนับสายพันธุ์ละ 5 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น โดยแต่ละต้นสุ่มมา 5 ฝัก นำข้อมูลจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่ว มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสายพันธุ์ต่างๆ โดยวิธี Duncan 's Multiple Range Test (DMRT) บันทึกข้อมูลอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์และความเข้มแสงภายในมุ้งตาข่ายตลอดระยะเวลาการทดลอง

2. ศึกษาโครงสร้างของขนบนใบถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม

นำใบถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มพันธุ์ IT82E - 16, SR_{00} - 863 สุรนารี 1 เขาหินซ้อนและ selected - PSU ที่อายุ 30 และ 45 วัน ศึกษาโครงสร้างของขนใบในห้องปฏิบัติการ โดยตัดชิ้นส่วนของใบที่ 3 ของต้นบริเวณใกล้เส้นกลางใบให้ได้พื้นที่ 1 ตร.ม. จำนวนสายพันธุ์ละ 5 ซ้ำ (ใบ) แต่ละซ้ำสุ่มมาจาก 25 ต้น นำใบถั่วมารักษาสภาพของเซลล์เนื้อเยื่อใบ (fixative) ด้วยน้ำยาเอฟเอเอ (FAA, formalin-acetic acid-alcohol) นับจำนวนขนใบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope) หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปทำให้แห้งด้วยวิธี Critical Point Drying และติดบนแท่งทองเหลือง (stub) ก่อนนำไปฉาบทอง ตามวิธีการของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วัดความยาวของขน (hairs) พร้อมทั้งบันทึกภาพรูปร่างของขน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electro-microscope, SEM) ที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิเคราะห์ ANOVA ของความยาวและความหนาแน่นของขนในถั่วสายพันธุ์ต่างๆ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT และหาค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ของจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วกับความยาวและความหนาแน่นของขนโดยวิธีการของ Pearson

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. เปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วบนต้นถั่วฝักยาว และถั่วพุ่มสายพันธุ์ต่างๆ ในสภาพที่มีทางเลือกให้เพลี้ยอ่อนถั่วดูดกิน (Choice Test)

การเปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วภายใต้สภาพมุ้งตาข่าย โดยให้เพลี้ยอ่อนถั่วมีทางเลือกดูดกินได้อย่างอิสระ พบว่าตั้งแต่ถั่วอายุ 35 วันขึ้นไป จำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วเพิ่มขึ้นและระบาดบนถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มสายพันธุ์ต่างๆ รุนแรงมากขึ้น และให้ผลแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และเมื่อถั่วอายุ 50 วัน จำนวนเพลี้ยอ่อน

ถั่วบนพันธุ์ selected – PSU มีจำนวนสูงสุดที่ 4.79 ตัว/ต้น ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์สุรนารี 1 (2.318 ตัว/ต้น) และ IT82E – 16 (2.296 ตัว/ต้น) (Table 1) และเมื่อพิจารณาอัตราการเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วในถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มสายพันธุ์ต่างๆ หลังจากปล่อยเพลี้ยอ่อนถั่วจำนวน 5 ตัว/ต้น เท่าๆ กันที่อายุ 30 วัน จนกระทั่งถั่วอายุ 50 วัน พบว่าอัตราการเพิ่มจำนวนเฉลี่ยในช่วงดังกล่าวในถั่วสายพันธุ์ต่างๆ ระหว่าง 114 – 240 ตัว/ต้น (Table 2) โดยพันธุ์ IT82E – 16 มีอัตราการเพิ่มจำนวนเฉลี่ยต่ำสุด 114 ตัว/ต้น ส่วนพันธุ์ selected – PSU มีอัตราการเพิ่มจำนวนเฉลี่ยสูงสุดที่ 240 ตัว/ต้น (Table 2) โดยอัตราการเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุดจากถั่วอายุ 45 วันจนถึง 50 วัน ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มออกดอกมากในทุกสายพันธุ์ และเริ่มติดฝักจำนวนมากขึ้น เพลี้ยอ่อนถั่วจึงมีการขยายเพิ่มจำนวน และมีการเคลื่อนย้ายไปทำลายดอกและฝักเพิ่มขึ้น ในขณะที่บริเวณใบมีจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วลดลง ประกอบอุณหภูมิภายในมุ้งสูงสุดประมาณ 31.3 °ซ และมีความเข้มแสงค่อนข้างต่ำ คือประมาณ 239.5 ลักซ์ (Figure 1) จึงเป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้เพลี้ยอ่อนถั่วเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้การปลูกถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มภายในมุ้งตาข่ายสามารถป้องกันแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนถั่ว เช่น ด้วงเต่าแมลงช้างปีกใส เป็นต้น จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เพลี้ยอ่อนถั่วเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วรุนแรงและต่อเนื่อง

หากพิจารณาอัตราการเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วในถั่วสายพันธุ์ต่างๆ ระหว่างถั่วอายุ 30 – 50 วัน โดยเรียงลำดับจากน้อยไปหามากได้ดังนี้คือ IT82E – 16 (114 ตัว/ต้น) < สุรนารี 1 (116 ตัว/ต้น) < SR_{00} – 863 (172.26 ตัว/ต้น) < เขาหินซ้อน (182 ตัว/ต้น) < selected – PSU (240 ตัว/ต้น) (Table 2) ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้ใกล้เคียงกับการรายงานของสรพงค์และคณะ (2548) ยกเว้นพันธุ์ SR_{00}- 863 ที่พบว่าเพลี้ยอ่อนถั่วมีระดับความรุนแรงของการเข้าทำลายถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มเพียง 0.3 รองลงมาคือพันธุ์ IT82E – 16 (ระดับความรุนแรง 0.4) พันธุ์สุรนารี 1 (ระดับความรุนแรง 0.5) และพันธุ์เขาหินซ้อน (ระดับความรุนแรง 0.6) และพบว่าพันธุ์ selected – PSU อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนมากที่สุด โดยมีระดับความรุนแรงของการเข้าทำลาย 2.95 อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเมื่อถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มอายุ 55 และ 60 วัน จำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วลดลงเนื่องจากต้นเริ่มโทรมและเริ่มแห้งตาย ซึ่งเป็นผลจากการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วอย่างรุนแรง โดยพบว่าเมื่ออายุ 55 วัน ถั่วพันธุ์เขาหินซ้อนตายหมดทุกต้น เนื่องจากถั่วสายพันธุ์นี้เป็นถั่วพุ่มที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น จึงออกดอกและติดฝักก่อนสายพันธุ์อื่น เป็นผลให้เพลี้ยอ่อนถั่วเคลื่อนย้ายมายังสายพันธุ์นี้มากขึ้น ต้นถั่วจึงแห้งตายอย่างรวดเร็วส่งผลกระทบต่อผลผลิตอย่างรุนแรง จึงเป็นเหตุให้พันธุ์เขาหินซ้อนตายเร็วกว่าพันธุ์ selected – PSU ซึ่งอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วมากที่สุด ดังนั้นสามารถคาด

Table 1. Average number of bean aphids in 5 varieties of yard long bean and cowpea under choice test in screenhouse conditions

Variety	Number of aphids/plant (mean ± SE)						
	32 days	35 days	40 days	45 days	50 days	55 days	60 days
IT82E – 16	5.00 a	10±2.33 c	49±8.22 b	251±28.36 b	2,296±205.18 b	433±102.37 a	2±0.30 ab
SR_{00}-863	5.00 a	25±5.15 ab	84±9.45 b	614±82.50 a	3,450±267.51 ab	1,044±295.40 a	8±0.93 ab
Suranaree 1	5.00 a	12±1.36 bc	54±13.92 b	271±12.57 b	2,318±340.46 b	362±62.72 a	2±0.52 ab
Khao – hinson	5.00 a	13±1.83 bc	128±16.00 ab	575±55.53 ab	3,650±334.05 ab	0.0[1/] a	0.0[1/] a
Selected – PSU	5.00 a	385.72 a	200±43.96 a	896±164.64 a	4,795±385.49 a	1,608±767.39 a	9±4.41 a
CV (%)	**0.00**	**39.60**	**0.91**	**33.66**	**21.31**	**97.84**	**83.57**

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 1% level except at 60 days (5% level) by DMRT.

[1/] All bean to dead because of short-life time and aphid damage

Table 2. Rate of bean aphid increasing in yard long bean and cowpea (30 – 50 days)

Variety	Rate of increasing (aphids/plant)				Average
	30 - 35 days	36 - 40 days	41 - 45 days	46 - 50 days	(aphids/plant)
IT82E – 16	1	8	40	409	114
SR_{00} - 863	4	12	106	567	172
Suranaree 1	1	9	43	409	116
Khao – hinson	2	23	89	615	182
Selected – PSU	7	33	139	780	240

คะเนความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน ได้จากจำนวนเพลี้ยอ่อนที่เพิ่ม ดังรายงานการเปรียบเทียบจำนวนประชากรของเพลี้ยอ่อนในต้นถั่วพุ่ม ระหว่างพันธุ์อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน (aphid – susceptible) พันธุ์ทนทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน (aphid – tolerant) และพันธุ์ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน (aphid – resistant) พบจำนวนเพลี้ยอ่อนบนต้นถั่วพุ่มพันธุ์อ่อนแอและพันธุ์ทนทานมีจำนวนสูงกว่าพันธุ์ต้านทานมาก (Atiri and Thottappilly,1985) Benchasri และ Nualsri (2008) พบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเพลี้ยอ่อนและคะแนนการเข้าทำลายมีค่าสหสัมพันธ์ในเชิงบวก (r=0.644 และ 0.697) จำนวนเพลี้ยอ่อนบนต้นพืชจึงเป็นลักษณะหนึ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถในการต้านทานเพลี้ยอ่อน และบ่งบอกถึงความชอบในการดูดกินน้ำเลี้ยงของพืช โดยมีรายงาน

พฤติกรรมของเพลี้ยอ่อนในการดูดกินน้ำเลี้ยงบนถั่วพุ่มสายพันธุ์ CV – 1 ซึ่งเป็นสายพันธุ์อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน พบว่าระยะเวลาจะยาวนานกว่าสายพันธุ์ ICV – 11 และ ICV – 12 ซึ่งเป็นถั่วพุ่มพันธุ์ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน (Givovich *et al.*, 1988) ถั่วพุ่มสายพันธุ์ Vita 7 ซึ่งอ่อนแอต่อการทำลายของเพลี้ยอ่อนถูกดูดกินน้ำเลี้ยงยาวนานกว่าสายพันธุ์ TVu801 ซึ่งเป็นถั่วพุ่มพันธุ์ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนเช่นกัน (Mesfin *et al.*, 1992)

2. ความยาวของขนและความหนาแน่นของขนใบบนถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม

ถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มทั้ง 5 สายพันธุ์มีรูปร่างของขนด้านใต้ใบที่เหมือนกัน 2 แบบ คือ ขนรูปร่างคล้ายกระบอง และขนรูปร่างเรียวแหลม (Figure 2) และเมื่อเปรียบเทียบความยาวและความหนาแน่นของขนที่อายุ 30 และ 45 วัน พบว่าให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ถั่วพันธุ์ IT82E – 16 ที่อายุ 30 วัน มีความยาวของขน ยาวกว่าสายพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพบความแตกต่างอย่างเด่นชัดของขนรูปร่างเรียวแหลมระหว่างสายพันธุ์ต่างๆ โดยพันธุ์ IT82E – 16 ขนรูปร่างเรียวแหลมยาวมากกว่าสายพันธุ์อื่นๆ 265.03 ไมครอน รองลงมาได้แก่พันธุ์สุรนารี 1 มีความยาวขนดังกล่าว 124.04 ไมครอน ส่วนพันธุ์เขาหินซ้อน พันธุ์ SR_{00} – 863 และพันธุ์ selected – PSU มีขนดังกล่าว 87.61 86.30 และ 75.28 ไมครอน ตามลำดับ (Table 3) เมื่อถั่วอายุ 45 วัน พบว่าความยาวขนรูปร่างคล้ายกระบอง และความยาวขนรูปร่างเรียวแหลมมีความยาวขนเพิ่มขึ้น เช่น พันธุ์ IT82E – 16 ความยาวขนรูปร่างคล้ายกระบองเพิ่มขึ้นจาก 46.52 ไมครอนที่อายุ 30 วัน เป็น 48.03 ไมครอนที่อายุ 45 วัน ในขณะที่ความยาวขนรูปร่างเรียวแหลมเพิ่มขึ้นจาก 265.03 ไมครอนเป็น 298.00 ไมครอนในช่วงเวลาเดียวกัน โดยความยาวขนรูปร่างเรียวแหลมเพิ่มขึ้นคิดเป็น 3.2% (Table 3) จึงเป็นไปได้ว่าปัจจัยด้านความยาวของขนในสายพันธุ์ดังกล่าวมีต่อการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วน่าจะมาจากขนรูปร่างเรียวแหลมมากกว่าขนรูปร่างคล้ายกระบอง

ส่วนความหนาแน่นของขนใต้ใบของถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม มีการจัดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคล้ายกับความยาวของขน ยกเว้นพันธุ์ SR_{00} – 863 โดยพันธุ์ IT82E – 16 มีความหนาแน่นของขนใต้ใบเฉลี่ย 87.1 เส้น/ตร.ซม. รองลงมา คือพันธุ์สุรนารี 1 เขาหินซ้อน SR_{00} – 863 และ selected – PSU ตามลำดับ (Figure 3) นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อถั่วอายุเพิ่มขึ้นเป็น 45 วัน ความหนาแน่นของขนใต้ใบเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพันธุ์ IT82E – 16 และพันธุ์สุรนารี 1

ในการศึกษาความสัมพันธ์ของการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่ว กับความยาวและความหนาแน่นของขนใต้ใบของถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม พบว่าความยาวของขนและความหนาแน่นของ

ขนใบของถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มสายพันธุ์ทดสอบต่างๆ 5 สายพันธุ์ มีสหสัมพันธ์กันเชิงลบกับการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่ว (Table 5) นั่นหมายความว่า ถ้าหากความยาวและความหนาแน่นของขนใบมาก จะส่งผลให้การเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วบนต้นน้อยลง Ohiakhe และคณะ (1992) รายงานว่าความหนาแน่นของขน (trichomes) บนต้นถั่วพุ่มสายพันธุ์ต้านทานมีผล

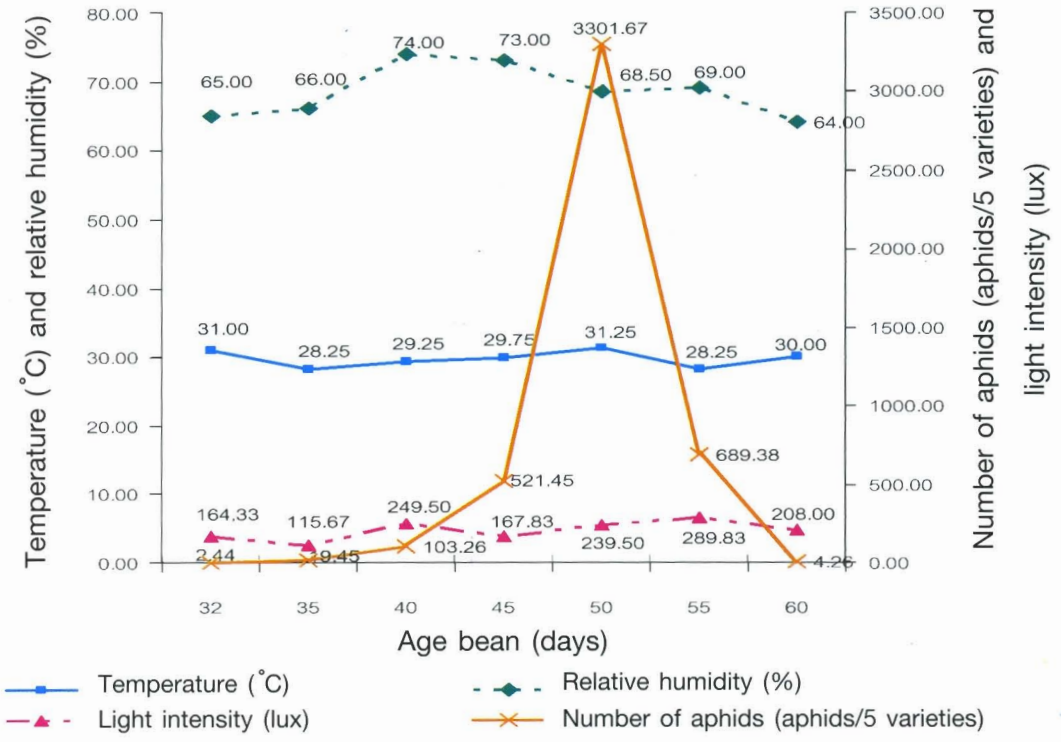

Figure 1. Light intensity, temperature, relative humidity relation and number of aphids under screenhouse conditions during June to July 2006

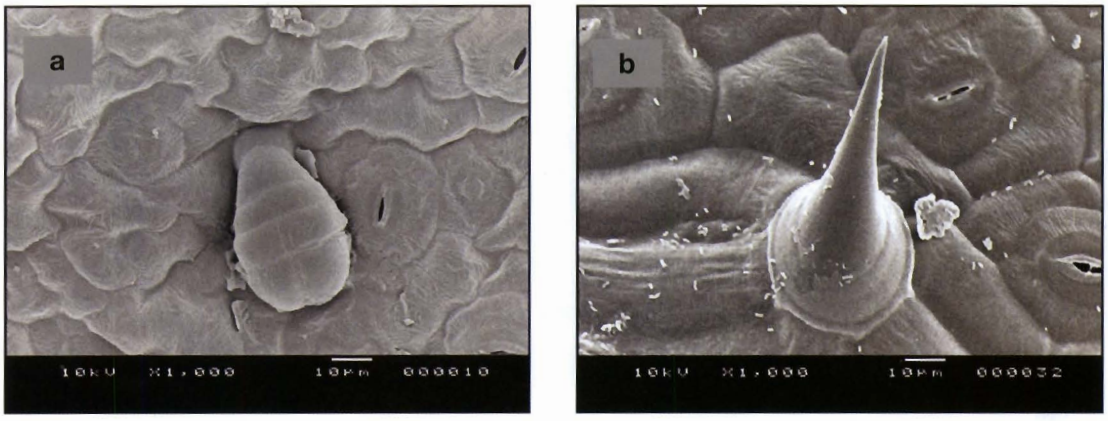

Figure 2. Characteristic of hair on adaxial of yard ong bean and cowpea, a club-like hair shape (a) and a slender hair shape (b) (a and b is selected – PSU variety)

Table 3. The average comparison of hair lengths on adaxial in 5 varieties of yard long bean and cowpea at 30 and 45 days

Variety	The lengths of hairs averaged from 3 replications (μm) (mean±SE)						Percent increasing (%)	
	30 days		45 days		Average			
	A club-like hair shape	Slender hair shape	A club-like hair shape	Slender hair shape	A club-like hair shape	Slender hair shape	A club-like hair shape	Slender hair shape
IT82E – 16	46.52±0.58 a	265.03±14.19 a	48.03±0.67a	298.70±9.32 a	42.72±0.35 a	89.18±2.90 bc	3.25 a	12.7 a
SR_{00} - 863	42.25±0.57 c	86.30±2.77 c	43.19±0.59c	92.07±1.42 c	46.81±0.30 a	281.86±16.85 a	2.22 a	6.69 a
Suranaree 1	43.33±0.71 c	124.04±2.73 b	46.19±0.90ab	136.59±3.52 b	44.76±1.45 a	130.31±6.30 b	6.6 a	10.12 a
Khao – hinson	45.79±1.17 ab	87.61±1.46 c	47.11±0.67ab	94.27±1.88 c	46.91±1.10 a	90.94±3.35 bc	2.88 a	7.6 a
Selected – PSU	43.34±0.21 bc	75.28±1.22 c	44.69±0.52bc	81.86±2.46 c	44.01±0.70 a	78.57±3.30 bc	3.11 a	8.74 a
CV (%)	**3.6**	**11.6**	**3.3**	**7.5**	**2.84**	**8.87**		

Means in a column followed by a common letter are not significantly different at the 1% level by DMRT.

Table 4. Average comparison of hair density on adaxial in 5 varieties yard long bean and cowpea at 30 and 45 days

Variety	Hair density averaged from 5 replications (hairs) (mean±SE)		Percent increasing (%)
	30 days	45 days	
IT82E – 16	52.20±4.10 a	122.00±6.16 a	133.72
SR_{00} - 863	38.60±4.66 b	49.00±2.51 c	26.94
Suranaree 1	43.20±1.24 ab	106.20±7.81 a	145.83
Khao – hinson	38.20±2.27 b	73.80±3.80 b	93.19
Selected – PSU	20.00±1.52 c	59.40±2.62 bc	197.00
CV (%)	**17.9**	**13.74**	

Means in a column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level except 45 days at the 1% level by DMRT.

Table 5. Linear correlation coefficient between length and density of hairs in yard long bean and cowpea (n=25)

	Number of aphids	Lengths of hairs (m)	Hair density (hairs)
Number of aphids	1	-0.575**[1/]	-0.676**
Lengths of hairs (μm)	-0.575**	1	0.815**
Hair density (hairs)	-0.676**	0.815**	1

[1/] ** Correlation is significant at the 1% level

ต่อการดูดกินของตัวอ่อนหนอนเจาะฝัก (*Maruca testulalis* Geyer) โดยความหนาแน่นและความยาวของขนมีผลให้หนอนเจาะฝักลดลง และทำความเสียหายบนฝักน้อย และส่วนของ glandular trichomes บนต้นมันฝรั่งป่า (*Solanum neocardenasii* Hawkes & Hjert) ไปมีผลกระทบต่อพฤติกรรมการดูดกินและแทงสไตเลทไปในเนื้อเยื่อพืชของ green peach aphid, (*M. pericae* Sulzer) (Lapointe and Tingey, 1986 อ้างโดย Smith, 1989) ดังนั้น ในการพัฒนาพันธุ์ selected – PSU ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดี ฝักตรง สวย และมีความยาวฝักเป็นที่ต้องการของตลาด แต่มีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่วให้มีลักษณะที่ต้านทาน ต้องคัดเลือกหาลักษณะประจำพันธุ์ของสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อเพลี้ยอ่อนถั่ว คือพันธุ์ IT82E-16 ซึ่งมีลักษณะของขนใบยาว มีปริมาณอย่างหนาแน่น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเดินหาตำแหน่งอาหาร การดูดกินและการขยายพันธุ์ของเพลี้ยอ่อนถั่วมาผสมโดยใช้หลักการทางด้านพันธุศาสตร์ และหลักการทางชีว

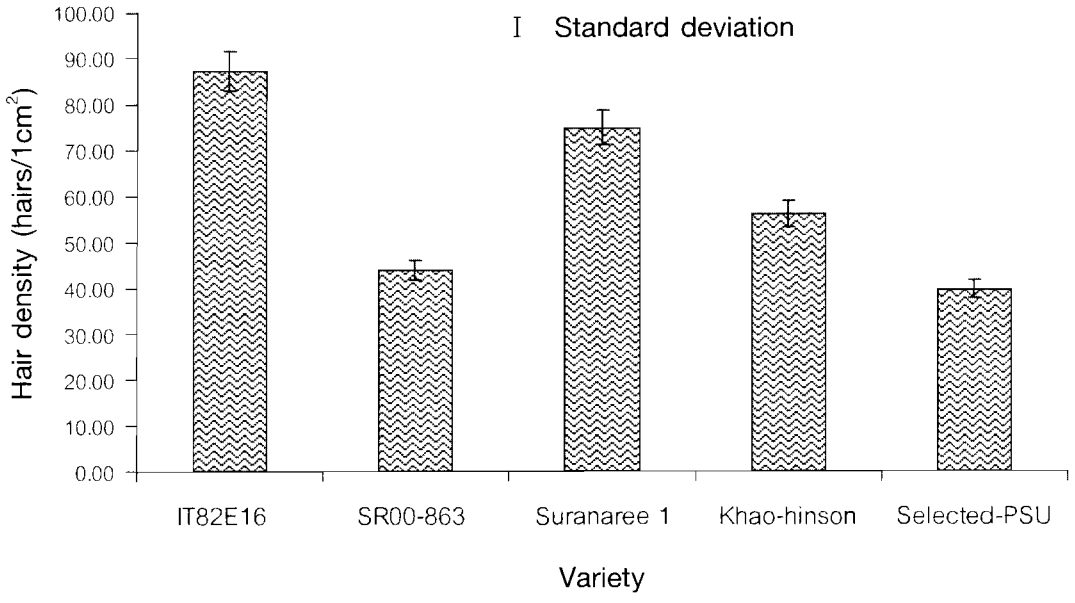

Figure 3. Average of hair density on adaxial in 5 varieties of yard long bean and cowpea

โมเลกุล เพื่อให้ได้ลักษณะพันธุ์ที่ดี ที่ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนถั่ว ในขณะเดียวกันก็เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และเป็นข้อมูลในการคัดเลือก และปรับปรุงพันธุ์ต่อไป (สรพงค์, 2552)

สรุปผลการทดลอง

การเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วกับความยาวและความหนาแน่นของขนใต้ใบของถั่วฝักยาวและถั่วพุ่ม มีการเพิ่มจำนวนมากที่สุดในพันธุ์ selected – PSU รองลงมาคือพันธ์ SR_{00} – 863 และพันธุ์เขาหินซ้อน ในขณะที่พันธุ์ IT82E – 16 และพันธุ์สุรนารี 1 มีการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วน้อยที่สุด และส่วนความยาวและความหนาแน่นของขน พบว่าพันธุ์ selected – PSU มีความยาวขนใบสั้นและความหนาแน่นของขนบนพื้นที่ 1 ตร.ซม. น้อยกว่าอีก 4 สายพันธุ์ในขณะที่พันธุ์ IT82E – 16 มีความยาวและความหนาแน่นของขนยาวและขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น จึงส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วมากที่สุดในสายพันธุ์ selected – PSU ส่วนสายพันธุ์ IT82E – 16 มีการเพิ่มจำนวนของเพลี้ยอ่อนถั่วน้อยที่สุด

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา และโครงการการปรับปรุงพันธุ์ถั่วฝักยาวเพื่อให้ต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรู ที่สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

เกรียงไกร จำเริญมา. 2544. บริโภคพืชผักและผลไม้อย่างไรให้ปลอดจากสารเคมี. ว. *กีฏ.สัตว.* 23: 182 – 184.

เกรียงไกร จำเริญมา. 2545. มาตรฐานการทดสอบสารฆ่าแมลง. ว. *กีฏ.สัตว.* 24: 48 – 54.

จารุวรรณ ศุภเสถียร. 2529. อิทธิพลของขนาดเพลี้ยอ่อนถั่วที่มีผลต่อขนาดระยะเวลาการพัฒนาอัตราส่วนทางเพศของตัวเบียนและจำนวนตัวเบียนที่เกิดจากเพลี้ยอ่อน. ว. *วิชาการเกษตร* 4: 138 – 142.

สรพงค์ เบญจศรี จรัสศรี นวลศรี ขวัญจิตร สันติประชา และอรัญ งามผ่องใส. 2548. การประเมินลักษณะการต้านทานเพลี้ยอ่อนและผลผลิตในถั่วพุ่มและถั่วฝักยาว. ว. *วิทยาศาสตร์เกษตร* 36: 207 – 210.

อรัญ งามผ่องใส สุนทร พิพิธแสงจันทร์ และวิภาวดี ชำนาญ. 2546. การใช้สารฆ่าแมลงและสารสกัดจากพืชบางชนิดควบคุมแมลงศัตรูถั่วฝักยาว. ว. *สงขลานครินทร์* 25: 307 – 316.

Alabi, O. Y., J. A., Odebiyi and M. Tamo. 2004. Effect of host plant resistance in some cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) accessions on growth and developmental parameters of the flower bud thrips, *Megalurothrips sjostedti* (Trybom). *Crop Prot,* 23: 83 – 88.

Annan, I. B., G. A. Schaefers and W. M. Tingey. 1995. Influence of duration of infestation by cowpea aphid (Aphididae) on growth and yield of resistant and susceptible cowpeas. *Crop Prot.* 14: 533 – 538.

Atiri, G. I., and G. Thottappilly. 1985. *Aphis craccivora* setting behaviour and acquisition of cowpea aphid – borne mosaic virus in aphid – resistance cowpea lines. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 39(3): 241 – 245.

Bashir, M. and R. O. Hampton. 1996. Identification of cowpea (*Vigna unguiculata*) cultivars and lines immune to variants of blackeye cowpea mosaic potyvirus. *Plant Pathology* 45: 984 – 989.

Bashir, M., Z. Ahmad and A. Ghafoor. 2002. Cowpea germplasm evaluation for virus resistance under greenhouse conditions. *Asian J. of Plant Sci.* 1: 585 -587.

Benchasri, S. and C. Nualsri. 2008. Monitoring aphid (*Aphis craccivora* Koch.) resistance in F_1 hybrids and their parents of 4 crosses between yard long bean and cowpeas. Pages 196-200 *In: The 6th Regional IMT – GT UNINET Conference,* 28 - 30 August, 2008, Penang, Malaysia.

Cardona, C. and J. Kornegay. 1999. Bean germplasm resources for insect resistance. Pages. 85–99. *In: Global Plant Genetic Resources for Insect-Resistant Crops.* Clement S. L. and S. S. Quisenberry (eds.), CRC Press, Boca Raton.

Givovich, A., J. Weibull and J. Pettersson.1988. Cowpea aphid performance and behaviour on two resistant cowpea lines. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 49: 259 – 264.

Hilder, V. A. and D.Boulter,1992. *Plant Genetic Manipulation for Crop Protection.* Wallingford, CAB International. 266 p.

Karungi, J., E. Adipala, M. W. Ogenga – Latigo, S. Kyamanywa and N. Oyobo. 2000. Pest management in cowpea part 1. Influence of planting time and pest density on cowpea field pests infestation in eastern Uganda. *Crop Prod.* 19: 231 – 236.

Koona, P., E. O., Osisanya, L. Jackai, M. Tamo and R. H. Markham. 2002. Resistance in accessions of cowpea

to the coreid pod - bug *Clavigralla tomentosicollis* (Hemiptera : Coreidae). *J. of Econ. Entomology* 95: 1281-1288.

Mesfin, T., G., Thottappillyand and S. R. Singh. 1992. Feeding behaviour of *Aphis craccivora* (Koch) on cowpea cultivars with different levels of aphid resistance. *Annals of Applied Biol.* 121: 493 – 501.

Ohiakhe, S., L. E. N. Jackai, W. A. Makanjuola and C. J. Hodyson. 1992. Morphology, distribution, and the role of trichomes in cowpea (*Vigna unguiculata*) resistance to the legume pod borer, *Maruca testulalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Bulletin Entomology Res.* 82: 499 - 505.

Omongo, C.A, E., Adipala, M. W., Ogenga – Latigo and S. Kyamanywa. 1998. Insecticide application to reduce pest infestation and damage on cowpea in Uganda. *Afri. Plant Prot.* 4: 91 – 100.

Painter, R. H. 1968. *Insect Resistance in Crop Plants*. Laqrence : The University Press of Kansas. 520p.

Schillinger, J.A. 1969. Three laboratory techniques for screening small grains for resistance to the Cereal leaf beetle. *J. Econ. Entomol* 62(2): 360 – 363.

Speigh, M. R., Hunter, M. D. and A. D. Watt. 1999. Insect pest management. Pages 247 - 294. *In : Ecology of Insects*, Speigh M. R., M. D. Hunter and A. D. Watt (eds.) London Blackwell Science.

Smith, C.M. 1989. *Plant Resistance to Insect, A Fundamental Approach.* Lewis Publishers, New York. 286 p.