



วิทยานิพนธ์

การจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

VEGETABLE SOYBEAN PEST MANAGEMENT

นายคเชนทร์ สุฝน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กัญชาวิทยา)

ปริญญา

กัญชาวิทยา

สาขา

กัญชาวิทยา

ภาควิชา

เรื่อง การจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

Vegetable Soybean Pest Management

นามผู้วิจัย นายคเชนทร์ สุฝน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์สุรเชษฐ จามรมาน, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย คาวราช, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์อิสรา สุขสถาน, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย คาวราช, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อางทองกาญจน์, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ๗ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

Vegetable Soybean Pest Management

โดย

นายคเชนทร์ สุฝน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กสิกรรม)
พ.ศ. 2550

คเชนทร์ สุฝน 2550: การจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสด ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กีฏวิทยา)
สาขากีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์
สุรเชษฐ จามรมาน, Ph.D. 97 หน้า

การจัดการศัตรูพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชศึกษาวิจัยในแปลงผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ระหว่างวันที่ 26 กรกฎาคม 2549 – 6 ตุลาคม 2549 ในพื้นที่ศูนย์วิจัย และพัฒนาพืชผักเขตร้อน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และระหว่างวันที่ 6 สิงหาคม 2549 – 9 ตุลาคม 2549 ในพื้นที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา วางแผนการทดลองแบบ RCBD มีทั้งหมด 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ได้แก่ การควบคุมแมลงศัตรูพืช 2 กรรมวิธี และไม่มีการควบคุมศัตรูพืชเปรียบเทียบกับ การควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดแบบเดิม ทำการพิจารณาผลการควบคุมศัตรูพืชที่มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช และผลผลิตฝักสด ซึ่งพบว่า การควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สามารถลดค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เพิ่มคุณภาพ และปริมาณผลผลิตฝักสดได้ดีที่สุด คือการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยการฉีดพ่นด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin 35% EC สลับกับ acetamiprid 20% SP รวม 4 ครั้งเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจหลังถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30 วันฉีดพ่น methomyl 40% SP สลับกับ acetamiprid 20% SP รวม 2 ครั้งเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ และฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดาเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน สามารถลดค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากที่สุด และเพิ่มปริมาณผลผลิตได้สูงที่สุด แต่ปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกับการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช imidacloprid 70% WS และฉีดพ่นด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin 35% EC สลับกับ acetamiprid 20% SP รวม 4 ครั้ง เมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจหลังถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30 วันฉีดพ่น methomyl 40% SP สลับกับ acetamiprid 20% SP รวม 2 ครั้ง เมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ ร่วมกับฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดาเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน และการควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดแบบเดิมโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช carbaryl 85% WP เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7 - 8 วัน lambda-cyhalothrin 2.5% EC เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 14 - 15 วัน chlorfluazuron 5% EC และ dinotefuran 10% WP เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 21 - 22 วัน และ 35 - 37 วัน chlorfluazuron 5% EC เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 วัน และ dinotefuran 10% WP เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 58 วัน ซึ่งการพัฒนากระบวนการจัดการศัตรูพืชในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด และนำมาทดสอบในสภาพไรในครั้งนี้นี้แสดงให้เห็นว่า การจัดการแมลงศัตรูพืชที่เหมาะสมสามารถลดปริมาณการใช้สารเคมี แต่ยังคงควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลดีต่อระบบนิเวศ ลดความเสี่ยงต่อการรับสารเคมีของเกษตรกร และผู้บริโภค สามารถลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร

คเชนทร์ สุฝน
ลายมือชื่อนี้สิต


ลายมือชื่อประธานกรรมการ

31 Nov 2012

Kachen Soofon 2007: Vegetable Soybean Pest Management. Master of Science (Entomology),
Major Field: Entomology, Department of Entomology. Thesis Advisor:
Mr. Surachate Jamornmarn, Ph.D. 97 pages.

Field experiments of pest management were conducted to control insect pests in vegetable soybean cv. AGS 292 production at Asian Vegetable Research and Development Center, Amphur Kamphaeng Saen, Nakorn Pathom province during 26 July 2006 to 2 October 2006 and National Corn and Sorghum Research Center, Amphur Pakchong, Nakorn Ratchasima province during 6 August 2006 to 9 October 2006. The investigation was carried out with RCBD arrangement with 4 replications using two insect pests control methods and untreated control method compared with conventional insect pests control method. The data were evaluated based on cost of insect pests control and pod yield. The best method in decreased cost of insect pests control and increased pod quantity and quality demonstrated in 2-cypermethrin 35% EC and 2-acetamiprid 20% SP 4 times alternate spray and 2 times alternate spray after plant 30 days old with methomyl 40% SP and acetamiprid 20% SP. All sprays were done when insect pests infestation were higher than or equal to economic thresholds and neem seed extract application when plant was 50 and 58 days old. Cost of insect pests control obtained from this method was the lowest and yield obtained from this method was the highest but yield was not significant from method of seeds treated with imidacloprid 70% WS and 4 times alternate spray with 2-cypermethrin 35% EC and 2-acetamiprid 20% SP, followed by 2 time alternate spray after plant 30 days old with methomyl 40% SP and acetamiprid 20% SP. All sprays were done when insect pests infestation were higher than or equal to economic thresholds plus neem seed extract application when plant was 50 and 58 days old and conventional method of carbaryl 85% WP spray when plant was 7 to 8 days old, lambda-cyhalothrin 2.5% EC spray when plant was 14 to 15 days old, chlorfluazuron 5% EC and dinotefuran 10% WP sprays when plant was 21 to 22 days old and 35 to 37 days, chlorfluazuron 5% EC spray when plant was 50 days old and dinotefuran 10% WP spray when plant was 58 days old. In these field experiments of insect pests management were considered to provide an effective insect pests control program. This program estimate of reduced use chemicals, more ecology friendly, decreasing risk of chemical take up in farmers and consumers and also reducing production cost to increase return of farmer.

Kachen Soofon

Student's signature

Surachate Jamornmarn

Thesis Advisor's signature

31 me 1 1580

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ดร.สุรเชษฐ จามรมาน ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. อภิชัย ดาวราย กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก และ รศ.ดร.อิสรา สุขสถาน กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัย และให้คำปรึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดจนการให้ คำปรึกษาแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอขอบคุณ ดร.กันทิมาณี พันธุ์วีเชียร อาจารย์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณบุคลากรประจำภาควิชาสถิติวิทยา และรุ่นพี่ เพื่อน น้องๆชาวสถิติวิทยาทุกคนที่ ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิชาสถิติวิทยาทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน และมอบความรู้อันเป็น ประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ด้วยความดี หรือประโยชน์อันใดเนื่องจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่

คเชนทร์ สุฝน

ตุลาคม 2550

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	32
อุปกรณ์	32
วิธีการ	33
ผลและวิจารณ์	42
สรุปและข้อเสนอแนะ	89
สรุป	89
ข้อเสนอแนะ	89
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	90

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stages) ในถั่วเหลือง	6
2	ระยะเจริญพันธุ์ (reproductive stages) ในถั่วเหลือง	7
3	ค่าใช้จ่ายต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตฝักสด และเมล็ดพันธุ์	8
4	ปริมาณแมลงศัตรูพืช แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	45
5	ปริมาณแมลงหมีขาว (<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius) ที่เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	46
6	ปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	49
7	ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว (<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner, <i>Maruca testulalis</i> Geyer และ <i>Etiella zinckenella</i> Treitschke) และ มวนเจาะคูฝักถั่ว (<i>Nezara viridula</i> Linnaeus, <i>Piezodorus hybneri</i> Gmelin และ <i>Riptortus linearis</i> Fabricius) แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	52
8	ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	56
9	ค่าใช้จ่ายในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	60
11	จำนวนครั้งในการพ่น ปริมาณ และเปอร์เซ็นต์ลดการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	63
12	ปริมาณแมลงศัตรูพืช แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครราชสีมา	68
13	ปริมาณแมลงหมีขาว (<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius) และเพลี้ยจักจั่น (<i>Empoasca</i> spp.) ที่เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครราชสีมา	69
14	ปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครราชสีมา	72
15	ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว (<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner, <i>Maruca testulalis</i> Geyer และ <i>Etiella zinckenella</i> Treitschke) และ มวนเจาะคูฝักถั่ว (<i>Nezara viridula</i> Linnaeus, <i>Piezodorus hybneri</i> Gmelin และ <i>Riptortus linearis</i> Fabricius) แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครราชสีมา	76
16	ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครราชสีมา	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	ค่าใช้จ่ายในการปลูกถั่วเหลืองฝัดเพื่อผลิตฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา	83
18	ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา	84
19	จำนวนครั้งในการพ่น ปริมาณ และเปอร์เซ็นต์ลดการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา	88

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (<i>Melanagromyza sojae</i> Zehntner และ <i>Ophiomyia phaseoli</i> Tryon)	9
2	แมลงหวั่นขาว (<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius)	10
3	เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (<i>Aphis glycines</i> Matsumura)	11
4	เพลี้ยจักจั่น (<i>Empoasca</i> spp.)	12
5	หนอนกระทู้ขนาดเล็กทำลายใบถั่วเหลือง	13
6	หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i> Frabricius)	13
7	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i> Hübner)	14
8	หนอนม้วนใบถั่ว (<i>Hedylepta indicata</i> Fabricius)	14
9	หนอนม้วนใบถั่ว (<i>Lamprosema diemenalis</i> Guenee)	15
10	หนอนม้วนใบถั่ว (<i>Archips micaceana</i> Walker)	15
11	ลักษณะการทำลายของหนอนม้วนใบถั่ว	16
12	ลักษณะการทำลายของหนอนเจาะฝักถั่ว	17
13	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner)	17
14	มวนเขียวข้าว (<i>Nezara viridura</i> Linnaeus)	18
15	มวนเขียวถั่ว (<i>Piezodorus hybneri</i> Gmelin)	19
16	มวนถั่วเหลือง (<i>Riptortus linearis</i> Fabricius)	19
17	ลักษณะแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่จังหวัดนครปฐม	34
18	ลักษณะแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา	35
19	ฝักที่ได้มาตรฐาน	39
20	ฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
21	ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	55
22	ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัย และ พัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำ แพงแสน จังหวัดนครปฐม	61
23	ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา	79
24	ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัย ข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางบาล จังหวัด นครราชสีมา	85

การจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

Vegetable Soybean Pest Management

คำนำ

ปัจจุบันศัตรูพืชอันได้แก่ แมลง โรค และวัชพืชระบาดมากขึ้นในประเทศไทยเพราะมีการขยายพื้นที่การเพาะปลูก และขยายฤดูกาลเพาะปลูกรวมทั้งการปลูกพืชชนิดเดียวในพื้นที่กว้างขวาง และปลูกอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกษตรกรต้องนำวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบต่างๆ มาใช้ และวิธีการที่เกษตรกรนิยมนำมาใช้มากที่สุดคือการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากมีความสะดวกในการใช้ และมีวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากสามารถใช้ได้แทบทุกโอกาสที่ต้องการ ที่สำคัญมีประสิทธิภาพสูงสามารถลดระดับปริมาณศัตรูพืชที่กำลังระบาดอยู่ให้มีปริมาณต่ำลงได้อย่างรวดเร็ว ให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเพราะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมาก แต่เป็นที่ทราบกันดีว่าสารเคมีนอกจากมีประโยชน์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแล้วยังมีผลข้างเคียง (side effect) อันไม่พึงประสงค์หลายอย่างตามมา เช่น การทำลายแมลง และสัตว์อื่นๆ ที่มีประโยชน์ อาจก่อให้เกิดการระบาดของแมลงที่ไม่ใช่ศัตรูพืชหลัก (non-target pest) เกิดขึ้น พิษตกค้างในผลผลิตซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค รวมทั้งมีอันตรายต่อตัวเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีเอง และต่อสภาพแวดล้อมเป็นต้น นอกจากนี้สารเคมียังทำให้แมลงสร้างความต้านทานได้อีกด้วย พิษตกค้างในพืชนอกจากจะทำให้เกิดปัญหาด้านสุขอนามัยยังทำให้เกิดปัญหาในการจำหน่ายสินค้าไปต่างประเทศ หากมีพิษตกค้างในผลผลิตเกษตรจะถูกประเทศคู่ค้าหิบบกขึ้นมาใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้า ทำให้ประเทศไทยประสบปัญหาในการค้ากับต่างประเทศ และมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศด้วย

ปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นเกิดจากการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีมากเกินไป จึงได้มีการนำวิธีการควบคุมศัตรูพืชหลายๆ วิธีมาผสมผสานเข้าด้วยกันโดยไม่ใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงอย่างเดียวเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว และเป็นการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบยั่งยืน วิธีการดังกล่าวว่า การจัดการศัตรูพืช (PM) หรือ “pest management” หมายถึงระบบการจัดการศัตรูพืชที่มุ่งเน้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของประชากรศัตรูพืช โดยใช้ประโยชน์จากวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในลักษณะที่เข้ากันได้ เพื่อทำให้ระดับประชากรศัตรูพืชอยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ (economic threshold, ET) ซึ่งการจัดการศัตรูพืชนั้นจะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นวิธีสุดท้าย และจะใช้ในกรณีที่ระดับปริมาณศัตรูพืช หรือความเสียหายที่เกิดจาก

ศัตรูพืชสูงจนถึงระดับเศรษฐกิจโดยประเมินสถานการณ์การระบาดของศัตรูพืชก่อน เช่น การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงควรใช้เมื่อประเมินสถานการณ์การระบาดของแมลงแล้วพบว่าระดับปริมาณแมลง หรือความเสียหายของพืชที่เกิดจากแมลงสูงถึงระดับเศรษฐกิจเป็นต้น ในกรณีที่มีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้เลือกหลายชนิดควรเลือกชนิดที่มีพิษต่อศัตรูธรรมชาติ และมีพิษตกค้างน้อยที่สุด เช่น สารสกัดจากสะเดาซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโต (insect growth regulator) จะไปรบกวนการพัฒนาของแมลงระยะตัวอ่อน ดังนั้นจึงไม่มีอันตรายต่อตัวเต็มวัยของศัตรูธรรมชาติทั้งยังมีพิษต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมน้อยมาก

การจัดการศัตรูพืชเป็นวิธีที่สามารถลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้เป็นอย่างมากทำให้เกษตรกรมีผลกำไรเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีมากเกินไป และการใช้สารเคมีน้อยลงยังเป็นการเปิดโอกาสให้เกิดการเพิ่มปริมาณของศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชจนถึงระดับที่สามารถชะลอระดับปริมาณของศัตรูพืชไม่ให้สูงถึงระดับเศรษฐกิจได้ นอกจากนั้นยังทำให้ปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตลดลงช่วยให้เกษตรกร และผู้บริโภคมีสุขภาพที่ดีขึ้น และช่วยลดปัญหาในการส่งออกผลิตผลทางการเกษตรสู่ต่างประเทศ

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นถั่วเหลืองพันธุ์พิเศษ ที่ใช้ฝักสดบริโภค ถั่วเหลืองฝักสดมีขนาดเล็กใหญ่ ต้มแล้วมีรสหวานมัน นับเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูงเป็นที่นิยมในตลาดต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เป็นต้น การปลูกถั่วเหลืองฝักสดคล้ายกับการผลิตฝักมากกว่าพืชไร่ เกษตรกรผู้ปลูกฝักมาก่อนจะสามารถปลูกถั่วเหลืองฝักสดได้ดี ทำให้มีผู้ปลูกแพร่หลายทั้งในภาคเหนือ และภาคกลาง ตลาดถั่วเหลืองฝักสดปัจจุบันมีอนาคตสดใส เนื่องจากค่าเงินบาทที่ลดต่ำลง ทำให้ประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองฝักสดได้ในราคาที่ต่ำกว่าไต้หวัน ซึ่งเป็นประเทศที่ส่งออกสำคัญ โดยประเทศที่นำเข้าคือ ญี่ปุ่น นำเข้าปีละกว่า 50,000 ตัน (อภิพรธ, 2546) ส่วนที่ส่งตลาดญี่ปุ่นไม่ได้ คนไทยก็บริโภคเองภายในประเทศ แมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดนับว่าเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดลดลงอย่างมาก โดยแมลงเข้าทำลายทุกระยะการเจริญเติบโตของพืชสร้างความเสียหายให้แก่ถั่วเหลืองฝักสดโดยตรง เช่น หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว หนอนเจาะฝักถั่ว หนอนกินใบ และมวนเจาะดูดฝักถั่วเป็นต้น แมลงชนิดที่เป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยอ่อนเป็นต้น ทำให้การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดมีความจำเป็นอย่างมาก จึงได้มีการนำระบบการจัดการศัตรูพืชมาใช้ในการจัดการแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดเพื่อลดการใช้สารเคมีแบบเกินความจำเป็น และป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

วัตถุประสงค์

1. รวบรวมวิธีการควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดหลายๆ วิธีพร้อมข้อมูลสนับสนุน และนำมาจัดทำเป็นการจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
2. เปรียบเทียบผลกำไรระหว่างการปลูกถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้การจัดการศัตรูพืชกับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน (การใช้สารเคมีอย่างเดียว)
3. เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชระหว่างการปลูกถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้การจัดการศัตรูพืชกับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีของเกษตรกร
4. ใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาประยุกต์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาระบบการจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมต่อไป

การตรวจเอกสาร

1. ความสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ปลูกเป็นการค้ามากกว่า 80 ประเทศมีผลผลิตโดยรวมทั่วโลกประมาณ 198.90 ล้านตัน โดยมีแหล่งกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในเขตอบอุ่น ซึ่งสามารถปลูก และได้ผลผลิตดี แต่ในปัจจุบันมีการปลูกกันแพร่หลายในเขตร้อน และเขตอบอุ่น ตามประวัติถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชีย ได้แก่ ประเทศจีน ซึ่งชาวจีนรู้จักนำถั่วเหลืองมารับประทานเมื่อกว่า 4,700 ปีมาแล้ว และได้นำไปปลูกแพร่หลายในประเทศต่างๆ ได้แก่ เกาหลี ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส อังกฤษ สหรัฐอเมริกา ในปัจจุบันนับได้ว่าถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันที่มีพื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ฝ้าย เรพซิด ถั่วลิสง และทานตะวัน (กรมการค้าภายใน, 2547)

ถั่วเหลืองฝักสดมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merril และเรียกกันทั่วไปว่า ถั่วแระ ถั่วแระญี่ปุ่น ชาวญี่ปุ่นเรียก อิดามะเมะ ชาวไต้หวันเรียก เหมาโตะ หมายถึงถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักเต่ง และฝักยังเขียวอยู่ หรือเก็บเกี่ยวในระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองระหว่างเมล็ดพัฒนาเต็มที่เมื่อเริ่มสุกแก่ ฝักมีสีเขียว และเมล็ดภายในฝักเจริญเติบโตประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ของความยาวฝัก ถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหาร โปรตีนที่สำคัญ ไขมัน แร่ธาตุ และวิตามินหลายชนิด เป็นอาหารที่ชาวจีน และญี่ปุ่นนิยมรับประทาน ปัจจุบันชาวญี่ปุ่นต้องการถั่วเหลืองฝักสดตลอดทั้งปี ทำให้ผลผลิตภายในประเทศไม่เพียงพอต่อการบริโภค ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ (ศรีสมร และ กณะ, 2543)

โดยไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ส่งถั่วเหลืองฝักสดไปประเทศญี่ปุ่นในรูปของอาหารแช่แข็ง (frozen food) ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2540 ยอดส่งออกถั่วเหลืองฝักสดเกือบ 7,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 445 ล้านบาท (พิมพ์ร และ เอนก, 2543)

สมศักดิ์ (2547) รายงานว่าแนวโน้มการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดของไทย คาดว่าจะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะถั่วเหลืองฝักสดของไทยมีคุณภาพดีกว่าเมื่อเทียบกับแหล่งอื่นๆ ซึ่งตลาดใหญ่ที่สุดในขณะนี้คือ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศไทยส่งออกญี่ปุ่นประมาณ 9,000 ตันต่อปี เป็นอันดับ 3 ของการนำเข้าของญี่ปุ่น รองจากจีน และไต้หวัน การส่งออกของไทยมีแนวทางเพิ่มขึ้นตามลำดับโดยเกิน

10,000 ตัน ในปี 2548 จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวิจัย และพัฒนา ทั้งทางด้านพันธุ์ และ เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก

กรมวิชาการเกษตร (2545) กำหนดว่าฝักถั่วเหลืองที่ตรงตามมาตรฐานเพื่อการส่งออก จะต้องฝักสีเขียวสด ไม่มีรอยตำหนิ ปราศจากการทำลายของโรค และแมลง มี 2-3 เมล็ดต่อฝัก ยาว ไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร

ศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดีที่สุด ให้ผลผลิตในฤดูกาลต่างๆ สูงสุด และฝักสดมีคุณลักษณะตามความต้องการของตลาดประเทศญี่ปุ่นคือ พันธุ์ AGS 292 จึงได้รับการตั้งชื่อใหม่ว่า กพส 292 หรือ KPS 292 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ศูนย์วิจัย และพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) ได้หวั่น ทดสอบแล้วได้ผลดีเช่นเดียวกัน มีการปลูกอย่างแพร่หลายในไต้หวันถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกทั้งหมดมีลักษณะประจำพันธุ์ดังนี้ กลีบดอกสีม่วง อายุดอกบานสะพรั่ง ประมาณ 28-32 วันหลังจากหยอดเมล็ด จำนวนข้อประมาณ 9-10 ข้อ จำนวนแขนงประมาณ 3-4 แขนง ความสูงประมาณ 50-60 เซนติเมตร ขนที่ฝักสีขาว น้ำหนักฝัก 2 เมล็ดเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 2.7 กรัมต่อฝัก ความยาวฝัก 2 เมล็ดประมาณ 4.5-5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยวผลผลิตฝักสด 62-65 วันหลังหยอดเมล็ด ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 800-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 250 กิโลกรัมต่อไร่ (กรุง และ สิริกุล, 2538)

กรมวิชาการเกษตร (2545) รายงานว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการส่งออกเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในภาคเหนือ และภาคกลาง ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝนมี 2 พันธุ์ ได้แก่ AGS 292 ลักษณะประจำพันธุ์คือ ดอกสีม่วง ขนสีขาว อายุถึงวันออกดอก 26-30 วัน เก็บเกี่ยวฝักสด 62-65 วัน ฝักสดมีสีเขียวอ่อน ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 800 กิโลกรัมต่อไร่ และนัมเบอร์ 75 ลักษณะประจำพันธุ์คือ ดอกสีขาว ขนสีขาว อายุถึงวันออกดอก 28-32 วัน เก็บเกี่ยวฝักสด 65-68 วัน ฝักสดมีสีเขียวเข้มกว่าพันธุ์ AGS 292 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 750 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถปลูกได้ดีเกือบตลอดทั้งปี ยกเว้นฤดูร้อนช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน และฤดูปลูกที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศเย็น และความชื้นในอากาศต่ำ

2. ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง (อภิพรณ, 2546)

2.1 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage) ของถั่วเหลืองถือว่าเอาลำดับของข้อเป็นสำคัญ ข้อ (node) คือ ส่วนหนึ่งของลำต้นที่ใบมีการพัฒนาขึ้น เมื่อใบหลุดร่วงก็จะพบแผลเป็น (scar) ซึ่งเหลือไว้ให้เห็นที่ข้อ การที่ข้อถูกใช้เป็นตัวกำหนดระยะการเจริญเติบโตเนื่องจากลักษณะของข้อจะปรากฏอยู่ที่ลำต้นเสมอ ไม่ได้หลุดร่วงไปดังเช่นใบ ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นถูกกำหนดด้วยตัวย่อ V (vegetative) แล้วตามด้วยตัวเลข 1, 2, 3....(n) จึงเรียกระยะการเจริญเติบโตนี้ว่า ระยะ V-stage ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของถั่วเหลือง

GS	ระยะการเจริญเติบโต	รายละเอียด
VE	ระยะโผล่พ้นดิน	ใบเลี้ยงโผล่ และอยู่เหนือผิวดิน
VC	ระยะใบเลี้ยง	ใบประกอบเริ่มคลี่กาง และขอบใบประกอบไม่แตะกัน
V ₁	ระยะข้อที่ 1	ใบประกอบคลี่กางเต็มที่ในข้อที่ 1
V ₂	ระยะข้อที่ 2	ใบจริงที่ 1 (1 st trifoliate leaf) คลี่กางออกในข้อที่ 2
V ₃	ระยะข้อที่ 3	ต้นถั่วเหลืองมีข้อ 3 ข้อ แล้วบนลำต้น และในข้อที่ 3 จะมีใบจริงที่ 2 คลี่กางออก
↓	↓	↓
V _n	ระยะข้อที่ n	n เท่ากับลำดับข้อบนลำต้นที่มีใบจริงคลี่กางเต็มที่

หมายเหตุ GS = growth stage, VE = emergence, VC = cotyledon, V₁ = first node,

V₂ = second node, V₃ = third node....V_n = n-node

ที่มา: อภิพรณ (2533)

2.2 ระยะเจริญพันธุ์ (reproductive stages) เริ่มตั้งแต่ถั่วเหลืองเริ่มออกดอก ออกฝัก และเมล็ดมีการพัฒนา ตลอดจนการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด และการสุกแก่ การเจริญเติบโตในระยะเจริญพันธุ์ถูกกำหนดด้วยตัวย่อ R (reproductive) แล้วตามด้วยตัวเลข 1, 2, 3....(n) ตามลำดับ เราจึงเรียกระยะการเจริญเติบโตระยะนี้ว่า R-stage รายละเอียดของระยะ R-stage แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเจริญพันธุ์ของถั่วเหลือง

GS	ระยะการเจริญเติบโต	รายละเอียด
R ₁	เริ่มออกดอก	มีดอกบานหนึ่งดอกบนข้อใดก็ได้ตามบนลำต้น
R ₂	ออกดอกเต็มที่	มีดอกบานที่ข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 2 ข้อบนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R ₃	เริ่มติดฝัก	ฝักยาวขนาด 5.0 มิลลิเมตร ปรากฏขึ้นที่ข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 4 ข้อบนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R ₄	ติดฝักเต็มที่	ฝักยาวขนาด 2.0 เซนติเมตร ปรากฏขึ้นที่ข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 4 ข้อบนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R ₅	เริ่มติดเมล็ด	ฝักยาวขนาด 3.0 เซนติเมตร ปรากฏขึ้นที่ข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 4 ข้อบนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R ₆	เมล็ดพัฒนาเต็มที่	ฝักซึ่งมีเมล็ดสีเขียวเจริญเติบโตจนเต็มช่องว่างของฝักปรากฏให้เห็นในข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อบนสุดของลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R ₇	เริ่มสุกแก่	ฝักใดฝักหนึ่งบนลำต้นเริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลไหม้หรือดำ
R ₈	สุกแก่เต็มที่	95 เปอร์เซ็นต์ ของฝักที่เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลไหม้หรือดำ หากเก็บเกี่ยวประมาณ 10 วันหลังจากนี้ โดยที่ไม่มีฝนตกและอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงพอสมควร ก็จะสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ได้

หมายเหตุ GS = growth stage, R₁ = beginning bloom, R₂ = full bloom, R₃ = beginning pod,

R₄ = full pod, R₅ = beginning seed, R₆ = full seed, R₇ = beginning maturity, R₈ = full maturity

ที่มา: อภิพรรณ (2533)

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายต่อไร่ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตฝักสด และเมล็ดพันธุ์

ค่าใช้จ่าย	ผลิตฝักสด (บาท)	ผลิตเมล็ดพันธุ์ (บาท)
ค่าไถพรวน ขร่อง	500	500
ค่าเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัม	1,500	1,500
ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช ^{1/}	(250)	(250)
ค่าปุ๋ย 15-15-15	400	300
จำนวน 40-60 กิโลกรัม		
ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	600	1,000
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง		
ค่าแรงงาน		
ปลูก	200	200
กำจัดวัชพืช ^{2/}	400	600
ใส่ปุ๋ย ฉีดพ่นสารเคมี ให้น้ำ ^{2/}	400	500
เก็บเกี่ยว คัดเลือกฝัก หรือเมล็ด	1,600	2,000
เบ็ดเตล็ด	300	300
รวม	6,000	7,000
ผลผลิตฝักสด และเมล็ดพันธุ์	800 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
ต้นทุนผลผลิตฝักสด และเมล็ดพันธุ์	7.5 บาท/กิโลกรัม	35 บาท/กิโลกรัม ^{3/}

หมายเหตุ ^{1/} ถ้าใช้แรงงานกำจัดวัชพืช 2-3 ครั้ง ไม่จำเป็นต้องฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช

^{2/} สามารถลดค่าใช้จ่ายได้โดยใช้แรงงานในครอบครัว

^{3/} ต้นทุนยังไม่รวมค่าบรรจุ และเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 6-12 เดือน

ที่มา: กรุง และ สิริกุล (2538)

3. แมลงศัตรูสำคัญของถั่วเหลือง

3.1 หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (*Melanagromyza sojae* Zehntner และ *Ophiomyia phaseoli* Tryon) เป็นแมลงศัตรูสำคัญในระยะต้นกล้าของถั่วเหลือง และพืชตระกูลถั่วอีกหลายชนิด โดย *M. sojae* เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่เข้าทำลายทุกระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงออกดอก และติดฝัก ทำความเสียหายให้แก่พืช โดยตัวเต็มวัยวางไข่ในเนื้อเยื่อใบใกล้กับเส้นใบ เมื่อฟักออกเป็นตัว หนอนจะชอนไชตามเส้นใบ ก้านใบ เข้าไปทำลายเนื้อเยื่อบริเวณไส้กลางของลำต้น (pith) (พิสิษฐ์, 2533) เป็นสาเหตุทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระแกรน ขိုโง่ง ปล้องสั้น และผลผลิตต่ำ การเข้าทำลายอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ถั่วเหลืองมีใบจริงคู่แรกบานเต็มที่ (V_1) จะทำให้ถั่วเหลืองแคระแกรนผลผลิตลดลงเฉลี่ย 28-33 เปอร์เซ็นต์ (ศรีสมร และคณะ, 2539) ส่วนหนอนของ *O. phaseoli* จะเจาะชอนไชตามเส้นใบไปที่ใบ และลำต้นสู่โคนต้นระดับผิวดิน ทำลายเนื้อเยื่อลำต้นอยู่ใต้ผิวเปลือก ทำให้เนื้อเยื่อน้ำเปื่อย ต้นถั่วแคระแกรน และตายในที่สุด (ศรีสมร และคณะ, 2544) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 หนอนแมลงวันเจาะเข้าทำลายเนื้อเยื่อบริเวณไส้กลางของลำต้นถั่วเหลือง

3.2 แมลงหีขาว (*Bemisia tabaci* Gennadius) เป็นแมลงศัตรูปากดูดขนาดเล็ก มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มใต้ใบพืช เข้าทำลายทุกระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง โดยทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ใต้ใบพืช การทำลายของตัวอ่อนทำให้เกิดเป็นจุดเหลืองบนใบพืชส่วนการทำลายของตัวเต็มวัยจะทำให้ใบหงิกงอต้นแคระแกรนเหี่ยว และขนาดของฝักเล็กลง นอกจากนี้ยังขับถ่ายน้ำหวานออกมาก่อให้เกิดราดำบนใบพืช และยังเป็นพาหะนำโรคไวรัสหลายชนิดของถั่วเหลือง เช่น โรคใบด่างกระถั่วเหลือง โรคใบด่างเหลือง และโรคใบขดย่นถั่วเหลือง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลง อภิพรณ และคณะ (2532) พบว่าแมลงหีขาว (ภาพที่ 2) พบเห็นในไร่ตลอดทั้งปี แต่ถ้าสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม กล่าวคือ ฝนแล้ง อากาศแห้งแล้งมาก อุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส มักจะก่อให้เกิดการระบาดได้มาก บุญทิศา และ ศรีสมร (2546) พบว่าจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหีขาวเพียงไม่กี่ตัวก็เป็นพาหะนำโรคได้ และจากการเป็นโรคทำให้ผลผลิตของพืชเหล่านั้นลดลงได้ 80-100 เปอร์เซ็นต์ (ศรีสมร และคณะ, 2544)



ภาพที่ 2 แมลงหีขาว (*Bemisia tabaci* Gennadius)

3.3 เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (*Aphis glycines* Matsumura) เป็นแมลงศัตรูปากดูดที่สำคัญของถั่วเหลือง ทำความเสียหายให้กับพืช โดยทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช (ภาพที่ 3) เป็นสาเหตุทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระแกรน ใบหงิกงอ และฝักบิดเบี้ยว ผลผลิตลดลง มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ถั่วเหลืองเจริญเติบโตอยู่ในระยะที่ใบประกอบข้อที่ 2 บานเต็มที่ (V_2) ระบาดสูงสุดในระยะถั่วเหลืองเริ่มติดฝักอ่อนจนถึงระยะเริ่มติดเมล็ด (R_3) มูลของเพลี้ยอ่อนเป็นอาหารของราดำ (sooty mold) ทำให้ราดำเจริญเติบโตปกคลุมส่วนต่างๆ ของพืช นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรคไวรัสหลายชนิดกับถั่วเหลือง เช่น โรคใบด่างขีด (peanut strips virus) เป็นต้น (ศรีสมร และคณะ, 2544)



ภาพที่ 3 เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (*Aphis glycines* Matsumura)

3.4 เพลี้ยจักจั่น (*Empoasca* spp.) เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก ทำความเสียหายให้แก่พืช โดยทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ และส่วนอื่นๆ ของพืช (ภาพที่ 4) ทำให้ขอบใบมีสีเหลืองซีด และห่อขึ้นด้านบน ถ้าระบาดมากจะทำให้ใบร่วง ต้นถั่วเหลืองแคระแกรน และผลผลิตลดลง (ศรีสมร และคณะ, 2544)



ภาพที่ 4 เพลี้ยจักจั่น (*Empoasca* spp.)

3. 5 หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura* Fabricius และ *Spodoptera exigua* Hübner) พบเห็นทั่วไป สำหรับตัวหนอนถ้าระบาดจะก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชอย่างรุนแรง พบระบาดตั้งแต่ตัวหนอนเจริญเติบโตทางลำต้น และใบ จนถึงระยะออกดอก และติดฝัก โดยหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และแทะกินผิวใบด้านล่างของถั่ว (ภาพที่ 5, 6 และ 7) ทำให้เหลือแต่เส้นใบ เมื่อผิวใบแห้งจะมองเห็นเป็นสีขาวสังเกตเห็นได้ชัดเจน ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของการระบาดของหนอนกระทู้ เมื่อหนอนโตขึ้นจะแยกกลุ่มออกไปกัดกินใบพืชทั่วแปลง โดยหนอนจะกัดกินจากขอบใบเข้าไป (ศรีสมร และคณะ, 2544)



ภาพที่ 5 หนอนกระทุ้งขนาดเล็กทำลายใบถั่วเหลือง



ภาพที่ 6 หนอนกระทุ้งฝัก (*Spodoptera litura* Fabricius)



ภาพที่ 7 หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hübner)

ที่มา: โกศล (2546)

3. 6 หนอนม้วนใบถั่ว (*Hedylepta indicata* Fabricius, *Lamprosema diemenalis* Guenee และ *Archips micaceana* Walker) พบระบาดทั่วไปในแปลงปลูกถั่วเหลือง และพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นในทุกฤดูปลูก หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มชักใยบางๆ คลุมตัวไว้ แล้วกัดกินผิวใบ เมื่อหนอนโตขึ้นจึงกระจายกันออกไปทั่วทั้งแปลง สร้างใยยึดใบพืชเข้าหากันอาศัยกีดกันอยู่ในห่อใบนั้นจนหมด แล้วเคลื่อนย้ายไปทำลายใบอื่นต่อไปเมื่อโตเต็มที่ (ภาพที่ 8, 9, 10 และ 11) (ศรีสมร และคณะ, 2544)



ภาพที่ 8 หนอนม้วนใบถั่ว (*Hedylepta indicata* Fabricius)



ภาพที่ 9 หนอนม้วนใบถั่ว (*Lamprosema diemenalis* Guenee)
ที่มา: โกศล (2546)



ภาพที่ 10 หนอนม้วนใบถั่ว (*Archips micaceana* Walker)
ที่มา: โกศล (2546)



ภาพที่ 11 ลักษณะการทำลายของหนอนม้วนใบถั่ว

3. 7 หนอนเจาะฝักถั่ว (*Etiella zinckenella* Treitschke และ *Maruca testulalis* Geyer) เป็นแมลงศัตรูสำคัญของถั่วเหลือง และถั่วเขียว หนอนจะเจาะเข้าไปอาศัยกัดกินเมล็ดอยู่ภายในฝัก (ภาพที่ 12) หลังจากออกจากไข่เมื่อโตเต็มที่จึงกัดฝักออกมาเข้าดักแด้ในดิน และหนอนสามารถอยู่ขำมฤดูได้โดยอาศัยอยู่ในดิน หรือเศษซากพืชตามไร่นา การทำลายของหนอนเจาะฝักถั่วทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเป็นศัตรูสำคัญของการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมแช่แข็ง (ศรีสมร และคณะ, 2544) พิสิทธิ์ และคณะ (2523) พบการระบาดของหนอนเจาะฝักถั่ว *E. zinckenella* ตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม และระบาดสูงสุดเมื่ออากาศแห้งแล้ง และอุณหภูมิตั้ง Yeh *et al.* (1991) ศึกษาที่ประเทศไต้หวันพบการระบาดของหนอนเจาะฝักถั่ว *E. zinckenella* ตลอดทั้งปี การระบาดจะรุนแรงในช่วงฤดูร้อน ฝักถั่วเหลืองจะถูกทำลายเฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูแล้ง

3. 8 หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hübner) หนอนมีขนาดใหญ่กัดกินใบและฝักถั่วเหลือง โดยชอบกัดกินฝักมากกว่าใบ หนอนจะเข้าทำลายในระยะถั่วเหลืองติดฝักอ่อน เมื่อระยะฝักเต็มหนอนจะกัดกินเมล็ดภายในฝักจนหมดแล้วเคลื่อนย้ายไปทำลายฝักอื่นต่อไป (ภาพที่ 13) ถ้าระบาดมากหนอนจะกัดทำลายตรงข้อฝัก ทำให้ฝักหล่นเสียหายไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ (ศรีสมร และคณะ, 2544)



ภาพที่ 12 ลักษณะการทำลายของหนอนเจาะฝักถั่ว



ภาพที่ 13 หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hübner)

ที่มา: โกศล (2546)

3.9 มวนศัตรูถั่วเหลือง ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ใบ ลำต้น ดอก และฝัก เป็นต้น ทำให้ลำต้นเป็นจุดสีดำ เมล็ดไม่เจริญเติบโต และฝักลีบ ก่อให้เกิดความเสียหายได้อย่างรุนแรงกับถั่วเหลืองที่อยู่ในระยะติดฝักอ่อน และระยะฝักยาวเต็มที่แต่ยังไม่ติด เมล็ดซึ่งเป็นระยะที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของมวนมากที่สุด แต่ถ้าปริมาณการระบาดของมวนถั่ว

เหลืองมาก แม้ตัวจะอยู่ในระยะเริ่มติดเมล็ด และระยะฝักเต่งแต่ยังมีสีเขียว ก็ยังทำให้ฝักดิบเพิ่มขึ้น และผลผลิตลดลงได้ มวนที่สำคัญ และสร้างความเสียหายให้แก่พืชอยู่เสมอ ศรีสมร และคณะ (2544) รายงานว่าได้แก่

3. 9. 1 มวนเขียวข้าว (*Nezara viridura* Linnaeus) หรือ rice stink bug (ภาพที่ 14) เป็นแมลงที่ทำลายถั่วเหลือง และพืชอื่นๆ มากมาย ได้แก่ ข้าว หลายคนรู้จักดีในชื่อมวนเขียว (green stink bug) เช่น ในสหรัฐอเมริกาเรียกว่า มวนเขียวถั่วเหลือง (soybean green stink bug) เป็นต้น (Talekar, 1987)

3. 9. 2 มวนเขียวถั่ว (*Piezodorus hybneri* Gmelin) (ภาพที่ 15)

3. 9. 3 มวนถั่วเหลือง (*Riptortus linearis* Fabricius) (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 14 มวนเขียวข้าว (*Nezara viridura* Linnaeus)



ภาพที่ 15 มวนเขียวถั่ว (*Piezodorus hybneri* Gmelin)



ภาพที่ 16 มวนถั่วเหลือง (*Riptortus linearis* Fabricius)

4. ความหมายของการจัดการศัตรูพืช (pest management, PM)

การจัดการศัตรูพืชเป็นสาขาที่ได้พัฒนาจากการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน Integrated Control (IC) หรือ Integrated Pest Control (IPC) ซึ่งมีคำแปลเป็นภาษาไทยต่างๆ กัน เช่น การป้องกันกำจัดโดยรวมวิธี การป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน และการป้องกันกำจัดแบบวิธีสมทบ เป็นต้น ในความหมายเดิมของคำนี้หมายถึงการใช้วิธีควบคุมศัตรูพืชร่วมกันระหว่างการใช้สารฆ่าแมลงกับการใช้ชีววิทยาในการควบคุมแมลง ต่อมาวิธีการป้องกันกำจัดได้ขยายออกไปกว้างขวางขึ้น โดยรวมเอาวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมเข้าด้วยกันเพื่อให้การควบคุมมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น คำว่า “Pest Management” และ “Integrated Pest Management” จึงได้เกิดขึ้นมาซึ่งแปลเป็นไทยว่า “การจัดการศัตรูพืช” และการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (มโนชัย, 2528)

โดยทั่วไปวิธีการควบคุมศัตรูพืชวิธีใดวิธีหนึ่งเรามักจะเรียก insect control หรือ direct tactics เช่น การใช้สารเคมี การใช้พันธุ์ต้านทาน และการใช้วิธีเขตกรรมร่วมกัน เป็นต้น ต่อมาพบว่าวิธีการใดวิธีหนึ่งไม่สามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงใช้วิธีการป้องกันกำจัดร่วมกันอย่างน้อย 2 วิธี และเรียกว่าเป็นวิธีการควบคุมแบบรวมวิธี หรือการควบคุมแบบผสมผสาน โปรแกรมต่อมาจึงมีการนำเอาวิธีการสนับสนุน (supportive tactic) เช่น ชีววิทยา นิเวศวิทยา การประเมินความเสียหาย การเก็บตัวอย่าง การศึกษาความเสียหายทางเศรษฐกิจ และการควบคุมศัตรูพืชโดยธรรมชาติ เป็นต้น มาใช้ผสมผสานกับวิธีการควบคุมแมลง (direct tactic) เพื่อควบคุมศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ ผลตอบแทนเป็นที่น่าพอใจ และวิธีการดังกล่าวเป็นที่ยอมรับของสังคม พร้อมทั้งทำลายสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การศึกษาในสาขานี้มักนิยมเรียกว่า การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management ซึ่งเรียกย่อๆว่า IPM) หรือการจัดการศัตรูพืช (Pest Management ซึ่งเรียกย่อๆว่า PM)

เพราะผลพวงจากปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในระบบการเกษตรที่เน้นหนักต่อเนื่อง จึงเกิดวิถีทางใหม่ในการจัดการศัตรูพืชซึ่งได้รับการพัฒนาโดยพยายามใช้วิธีการที่มีความประหยัด และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม การไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง และใช้เท่าที่จำเป็น วิธีการเช่นนี้เรียกว่า การจัดการศัตรูพืช

การจัดการศัตรูพืชคือ วิธีการจัดการศัตรูพืชที่ใช้วิธีการควบคุมหลายวิธีรวมถึงเทคนิคสนับสนุนร่วมกันอย่างสอดคล้องโดยใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสม และมีความยั่งยืนสำหรับ

เกษตรกร ระบบการจัดการศัตรูพืช อาจจะจำเป็นต้องใช้สารกำจัดศัตรูพืชในกรณีที่เป็น และเป็นทางเลือกสุดท้ายเท่านั้นส่วนเป้าหมายหลักคือ การลดการใช้สารเคมี (กรมวิชาการเกษตร, 2546)

Meltcalf and Luckmann (1982) กล่าวว่า การป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นวิธีการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีที่ก่อให้เกิดโทษน้อยที่สุด แต่ได้ประโยชน์สูงสุดจากการใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืช

สาเหตุที่ต้องทำการจัดการศัตรูพืชเนื่องจากเมื่อศัตรูพืชได้แก่ แมลง โรค และวัชพืช ระบาดมากขึ้นเพราะมีการขยายการเพาะปลูก และการขยายฤดูกาลเพาะปลูกรวมทั้งการปลูกพืชชนิดเดียวในพื้นที่กว้างขวาง และปลูกอย่างต่อเนื่อง ทำให้มนุษย์ต้องคิดค้นวิธีการต่างๆ เพื่อทำสงครามกับศัตรูพืช การเกษตรทั่วโลกมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยพึ่งพาสารเคมีสังเคราะห์เพียงวิธีการเดียวเพราะให้ผลรวดเร็ว การใช้สะดวกสบาย ราคาไม่แพงมาก ให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย แต่ในขณะเดียวกันนักวิทยาศาสตร์เริ่มพบว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์อย่างฟุ่มเฟือย และไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดผลกระทบทางลบหลายประการ (พิมลพร, 2545) เป็นที่ทราบกันดีว่า สารเคมีนอกจากมีประโยชน์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแล้ว ยังมีผลข้างเคียงอันไม่พึงปรารถนาหลายประการ ดังนั้นการอารักขาพืชในอดีตโดยการพึ่งพาแต่เพียงสารเคมีเท่านั้นได้ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องพิษตกค้างของสารเคมีในพืชผลทางการเกษตร ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกร รวมทั้งผู้บริโภคซึ่งเป็นประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศ และก่อให้เกิดมลพิษในสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังมีผลต่อคุณภาพสินค้าเกษตรในด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (sanitary and phytosanitary) ในการจำหน่ายสินค้าไปต่างประเทศ หากมีพิษตกค้างของสารเคมีในผลิตผลเกษตร จะถูกประเทศคู่ค้าหยิบยกขึ้นมาใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้า (พิมลพร, 2545)

วัตถุประสงค์ของการจัดการศัตรูพืช คือ การควบคุมศัตรูพืชที่เหมาะสม โดยต้องเป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจได้อย่างคุ้มค่า ไม่มีผลร้ายต่อสาธารณสุขผู้เกี่ยวข้อง และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสังคมต้องยอมรับ (พิมลพร, 2545) และเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชให้ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ

วิธีการของการจัดการศัตรูพืชคือการหาวิธีการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชระบาดรุนแรงถึงขั้นทำความเสียหายแก่ผลผลิต โดยใช้ประโยชน์จากการควบคุมที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ โดยเฉพาะการควบคุมศัตรูพืชที่เกิดจากศัตรูธรรมชาติ อันได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน เชื้อโรค และคู่แข่งกันเมื่อการควบคุมโดยธรรมชาติไม่ได้ผลตามที่ต้องการ จึงดำเนินการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้วิธีการ

ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมโดยมีเกณฑ์ หรือตัวชี้วัดในการตัดสินใจดำเนินการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ก็คือระดับเศรษฐกิจ (พิมลพร, 2545)

5. ปัญหาของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช

5.1 แมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมี (insecticide resistance) การสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงตามคำนิยามขององค์การอนามัยโลก หมายถึง การที่แมลงชนิดใดชนิดหนึ่งมีความสามารถในการทนทานต่อขนาด (dose) ของสารพิษซึ่งเคยมีการพิสูจน์แล้วว่าใช้ฆ่าแมลงชนิดนั้นได้เป็นส่วนใหญ่ ในสภาพประชากรในธรรมชาติ (สุภาณี, 2540) หรือตามความหมายของ Sawicki (1987) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของแมลงเพื่อตอบสนองต่อการคัดเลือกที่มีสารพิษซึ่งมีประสิทธิภาพลดลง ปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการใช้สารฆ่าแมลงมากเกินไป ฟ้นบ่ยเกินความจำเป็น (over used) การใช้ในอัตราที่ต่ำ (under dosage) อาจจะเนื่องจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีราคาแพง การคำนวณที่ไม่ถูกต้อง เหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้แมลงสร้างความต้านทานได้ทั้งนั้นนอกจากนี้ Luck *et al.* (1977) ยังกล่าวว่า เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์กว้างในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สำหรับในประเทศไทย พบว่าแมลงศัตรูพืชได้สร้างความต้านทานต่อสารเคมีหลายชนิด โดยเฉพาะแมลงศัตรูฝ้าย และแมลงศัตรูผักซึ่ง Sinchaisri (1988) พบว่าระหว่างปี 2521- 2523 (1978 – 1980) หนอนใยผักได้พัฒนา และสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงถึง 15 ชนิด Wangboonkong (1986) พบว่าหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ได้แสดงความต้านทานต่อสารกลุ่ม organochlorine, organophosphate และกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (synthetic pyrethroid) วันทนา และคณะ (2541) ได้ตรวจสอบระดับความต้านทานของเพลี้ยกระโดดหลังขาวจาก 11 จังหวัดในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่าเพลี้ยกระโดดหลังขาวมีการปรับตัวต้านทานต่อสาร fenitrothion และ malathion

5.2 การกลับมาระบาดของใหม่อีกครั้งหนึ่ง (resurgence of new species) สาเหตุที่แมลงศัตรูพืชกลับมาระบาดของใหม่ หรือแมลงบางชนิดที่ไม่เคยเป็นศัตรูพืชมาก่อนแต่มาเป็นศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น การกลับมาระบาดของเพลี้ยจักจั่นศัตรูในนาข้าว หลังจากการพ่นด้วยสารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ หรือการที่หนอนหนั่งเหนียวได้เข้าระบาดในแปลงผัก แปลงองุ่น ในท้องที่เขตปลูกองุ่นทางภาคกลาง หนอนเจาะสมอฝ้ายระบาดทำลายดอกส้มในแปลงส้มของเกษตรกรเป็นต้น เชื่อกันว่า

ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงมากเกินไปจนความจำเป็น มีการใช้บ่อยมากเกินไป หรือการใช้ผิดเวลา และผิดวิธี สารฆ่าแมลงนี้จะไปฆ่าศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ของแมลงศัตรูพืชเหล่านั้น โดยปกติแล้วในธรรมชาติ แมลงศัตรูพืชจะมีแมลงห้ำ และแมลงเบียนคอยควบคุมประชากรอยู่แล้ว จึงไม่พบการระบาด และทำความเสียหายให้กับพืชเนื่องจากมีความสมดุลของธรรมชาติ แต่เมื่อแมลงห้ำ และแมลงเบียนที่คอยควบคุมประชากรของแมลงเหล่านี้ถูกลดปริมาณโดยสารฆ่าแมลงก็จะทำให้แมลงที่เป็นศัตรูพืช สามารถขยายพันธุ์ และกลายมาเป็นศัตรูพืชที่สำคัญได้ (พิมลพร, 2545)

5.3 ปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร (pesticide residues) ที่ผ่านมากเกษตรกรได้มีการใช้สารฆ่าแมลงเกินความจำเป็น และยังเป็นผลให้เกิดพิษตกค้างในผลิตผลการเกษตรซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค ซึ่งจะเป็นปัญหาต่อสุขภาพของผู้บริโภคในระยะยาว ทำให้ตัวผู้บริโภคต้องจ่ายเงินเป็นค่ายา และค่ารักษาสุขภาพ นอกจากนี้ประเทศยังต้องสูญเสียเงินตราเพื่อซื้อสารฆ่าแมลงจากต่างประเทศ และยารักษาสุขภาพของประชาชนอีก ความเสียหายต่างๆเหล่านี้จะมีมูลค่ามหาศาลซึ่งไม่สามารถบอกเป็นตัวเลขได้ ในด้านธุรกิจก็มีผลกระทบเช่นเดียวกัน ปัจจุบันสินค้าเกษตรที่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ได้แก่ ผัก และผลไม้ ถูกตรวจพบพิษตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดโรค และแมลง ซึ่งรัฐบาลของต่างประเทศจะเป็นผู้กำหนดว่าผลิตผลการเกษตรนั้นๆ ควรมีผลตกค้างของสารเคมีในระดับที่ไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ หากมีการตรวจสอบพบว่ามีพิษตกค้างของสารเคมีเกินกำหนดก็จะทำลาย และทิ้งไป ไม่เพียงเท่านั้น ผู้ขายยังจะต้องเป็นผู้จ่ายเงินทำลายผลิตผลเหล่านั้น และต่อไปก็ไม่สามารถส่งออกไปยังประเทศนั้นๆ ได้ ดังนั้นเกษตรกรควรใช้สารเคมีตามคำแนะนำของนักวิชาการ และคำแนะนำของฉลาก (กรมวิชาการเกษตร, 2546) เช่น ลมัย และคณะ (2547) ได้ศึกษาการสลายตัวของสารไตรอะโซฟอส (triazophos) ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส (organophosphorus) ในถั่วเหลืองฝักสดช่วงต้นฤดูฝน และฤดูฝนเริ่มพ่นไตรอะโซฟอสครั้งแรกเมื่อถั่วอายุ 28 วัน และพ่นทุก 7 วันรวม 3 ครั้งจากผลการทดลองพบว่า ไตรอะโซฟอสตกค้างที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันภายหลังพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับสำหรับที่ระยะเวลา 21 และ 28 วัน ในทั้งสองช่วงไม่พบไตรอะโซฟอสตกค้าง ดังนั้นเกษตรกรที่ใช้ไตรอะโซฟอสควรเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากฉีดพ่นครั้งสุดท้าย 28 วันเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และไม่เป็นอุปสรรคในการส่งออก (กรมวิชาการเกษตร, 2546)

6. วิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

6.1 การใช้พันธุ์ต้านทาน โดยทั่วไปพันธุ์พืชชนิดใดมีความต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช ไม่ว่าจะพันธุ์ที่ทนทานต่อการทำลายของโรค หรือแมลง หรือพันธุ์ที่แมลงไม่ชอบ แต่บางครั้งพันธุ์พืชต้านทานต่อโรค หรือแมลงก็ไม่ใช่ที่ต้องการของตลาด นักวิทยาศาสตร์พยายามปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีความต้านทานต่อศัตรูพืชในขณะเดียวกันก็เป็นที่ต้องการของตลาด การใช้พันธุ์พืชต้านทานศัตรูพืช จะช่วยลดภาระในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างมาก (सानิต, 2546) เช่น เสรฐา (2547) ได้ศึกษาการปรับตัวของผลผลิต และลักษณะทางคุณภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพบว่าพันธุ์ AGS 292 และ Green 75 ให้ผลผลิตมาก ฝักมีขนาดใหญ่ เมล็ดโต ฝักมีสีเขียว รสชาติหวานปานกลาง และทนทานต่อโรค anthracnose ได้ดี

6.2 การใช้วิธีการทางเกษตรกรรม การเกษตรกรรมเป็นวิธีการประยุกต์ โดยอาศัยแนวความคิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่มีผลทำให้ศัตรูพืชในระยะต่างๆ ตายไป หรือลดโอกาสที่พืชถูกทำลายโดยศัตรูพืชอย่างรุนแรง และต่อเนื่อง เพราะเป็นวิธีการที่ปลอดภัย และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และไม่มีพิษภัยต่อมนุษย์ วิธีการเกษตรกรรมมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ (พิมลพร, 2545)

6.2.1 การจัดการเวลาปลูก และเก็บเกี่ยว การจัดการเวลาปลูก หรือเก็บเกี่ยวไม่ตรงกับเวลาการระบาดของศัตรูพืชตามฤดูกาล เป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้ได้กับพืชบางชนิดที่ทราบว่ามีการระบาดของศัตรูพืชมากในช่วงใด และรุนแรง โดยสามารถจะเลื่อนวันปลูก หรือวันเก็บเกี่ยวออกไปตามความเหมาะสม เพื่อลดความเสียหายจากการทำลายของศัตรูพืช เช่น การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งในระบบชลประทานหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ควรปลูกช่วงระหว่างกลางเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมเป็นต้น แต่ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 95-100 วัน ควรปลูกในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนธันวาคม จะเหมาะสมกว่าการปลูกก่อน หรือหลังช่วงดังกล่าว (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2542)

6.2.2 วิธีการไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืช สามารถทำลายศัตรูพืชที่อาศัยอยู่ในดินได้เป็นการลดประชากรศัตรูพืชได้ทางหนึ่ง แต่วิธีการนี้อาจมีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติ แต่หากพบว่าผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติมากก็อาจหลีกเลี่ยงได้ ตัวอย่างเช่น การเตรียมดินในการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ (2542) แนะนำให้ไถตะ 1 ครั้ง เพื่อดักหน้าดินในช่วงปลาย

เดือนเมษายน หลังเริ่มมีฝนตกให้ไถพรวนอีก 2 ครั้ง แล้วจึงปลูกจะช่วยทำลายระยะดักแด้ของแมลงศัตรูถั่วเหลืองบางชนิดที่อาศัยอยู่ในดิน

6. 2. 3 การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชคลุมดินเพื่อควบคุมวัชพืช และบำรุงดิน เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่วบางชนิด เพื่อเพิ่มธาตุไนโตรเจนแก่ดิน บางครั้งมีผลดีในการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ เพราะเป็นแหล่งอาหาร หรือแหล่งหลบภัยของศัตรูธรรมชาติได้

6. 2. 4 การปลูกพืชหมุนเวียน โดยการหมุนเวียนชนิดของพืชที่ปลูกในรอบปี ซึ่งไม่มีศัตรูพืชชนิดเดียวกัน สามารถช่วยลดวงจรการระบาด หรือการสะสมของศัตรูพืชทั้งโรค และแมลงได้ทางหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ในการปลูกพืชของพื้นที่ภาคเหนือ เช่นที่จังหวัดเชียงใหม่ หลังการทำนาข้าวแล้วจะมีการปลูกพืชตระกูลถั่ว ตามด้วยการปลูกพืชผัก และหอม กระเทียม

6. 2. 5 การทำความสะอาดแปลงพืช โดยการเก็บเศษพืชหลังการเก็บเกี่ยว ช่วยทำลายแหล่งอาศัยของโรค และแมลงอีกทางหนึ่งไม่ให้มีปริมาณมากในฤดูกาลปลูกคราวต่อไป สามารถทำลายศัตรูพืชที่อาศัยอยู่ตามเศษพืช การทำความสะอาดเศษซากปาล์มน้ำมันในสวนปาล์มจะช่วยลดประชากร และการระบาดของด้วงแรดศัตรูปาล์มได้มาก

6. 2. 6 การปลูกพืชหลายชนิด การปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่เดียวกันโดยคัดเลือกพืชที่ไม่มีศัตรูพืชชนิดเดียวกัน สามารถลดการระบาด และสะสมของศัตรูพืชได้ แต่อาจมีปัญหาในการจัดการพืชเช่นเดียวกัน ได้แก่ การปลูกถั่วเหลือง และถั่วเขียวซึ่งเป็นที่อยู่ที่เหมาะสมของแตนเบียนไข่ (*Trichogramma* spp.) เมื่อนำมาปลูกร่วมกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 1 พบว่าการทำลายของแตนเบียนเพิ่มมากขึ้น การทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis*) ลดลงทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น (อรนุช และคณะ, 2533) และการปลูกถั่วเหลือง หรือถั่วเขียวแซมระหว่างแถวข้าวโพดหวาน พบว่ามีแนวโน้มที่จะลดปริมาณหนอนเจาะสมอฝ้ายในแปลงข้าวโพดหวานได้ (เถลิงศักดิ์ และคณะ, 2541)

6. 2. 7 การตัดแต่งกิ่ง นิยมใช้ในไม้ผลหลายชนิด ช่วยลดการสะสมโรค และแมลงในรอบปีได้ โดยทั่วไปนิยมทำหลังการเก็บเกี่ยวโดยเลือกตัดแต่งกิ่งที่ถูกทำลายโดยโรค และแมลงออก ทำให้ทรงพุ่มโปร่ง และแสงแดดส่องทั่วถึงสามารถลดการระบาดของโรค และแมลงได้

6.2.8 การปลูกพืชกับดัก วิธีการนี้ต้องทราบว่าแมลงศัตรูพืชที่จะปลูกล้วนชอบพืชชนิดใดมากกว่า จึงนำพืชนั้นมาปลูกล่อให้แมลงชนิดนั้นลงทำลาย แล้วจึงทำการกำจัดแมลงชนิดที่อยู่ในพืชล่อ ก็จะช่วยลดประชากรของแมลงที่จะมาทำลายพืชหลักได้

6.2.9 การจัดการให้พืชแข็งแรง การจัดการดิน และธาตุอาหารพืช รวมทั้งการให้น้ำ เพื่อให้พืชทนทานต่อการทำลายของศัตรูพืชได้ ซึ่งเป็นอีกทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยให้ผลผลิตในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้น เขียรชัย (2539) รายงานว่าเกษตรกรซึ่งปลูกถั่วเหลืองในดินที่มีธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับไม่เกิน 10 ส่วนในหนึ่งพันส่วน ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำกว่าเกษตรกรที่ปลูกในดินที่มีฟอสฟอรัสสูงกว่า 11-68 ppm เนื่องจากการใส่ปุ๋ย 16-20-0 ในนาข้าวก่อนปลูกถั่วเหลือง เขียรชัย (2540) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยเคมี (0-46-0) และโรโซเปียมผสมกันกลบหลุมปลูกถั่วเหลืองจะช่วยให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มมากขึ้น และสุคชล (2539) สรุปว่าการให้น้ำกับถั่วเหลืองในดินร่วนเหนียวปนทราย ควรให้น้ำ 10 วันต่อครั้ง จำนวน 9 ครั้งตลอดฤดูปลูกจะช่วยให้ผลผลิตสูง

6.3 การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ศัตรูพืชไม่ว่าจะเป็นแมลง โรคพืช หรือวัชพืช จะมีศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน หรือเชื้อโรคซึ่งควบคุมกันอยู่แล้วในธรรมชาติ การนำเอาแมลง และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์มากำจัดศัตรูพืชที่ทำลายพืชผลให้ได้รับความเสียหาย เป็นการนำเอาแมลงมาทำลายแมลง หรือใช้จุลินทรีย์ทำลายแมลง และโรคพืชทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ปริมาณศัตรูพืช หรือความเสียหายที่เกิดจากศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วย (พิมลพร, 2545) พิมลพร (2534) รายงานว่าแตนเบียนทำลายไข่ของมวนเขียว (*Nezara viridura*) พบมี 2 ชนิดคือ แตนเบียน *Telenomas* sp. และ *Trissolcus basalis* สุพจน์ และคณะ (2543) ได้ดำเนินการปล่อยแตนเบียนไข่ (*Trichogramma confusum*) เพื่อทำลายไข่ของหนอนเจาะสมอฝ้าย และใช้ไวรัส NPV พ่นกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายผลการทดลองสรุปได้ว่าสามารถลดการใช้สารเคมีได้โดยลดค่าใช้จ่ายสารเคมีลงได้ 10% ลดจำนวนครั้งการพ่นสารเคมีได้ 4-5 ครั้ง และมีรายได้มากกว่าแปลงเกษตรกร 850.56 บาทต่อไร่ และ วัชร และคณะ (2543) ได้ดำเนินการนำแมลงหางหนีบ (*Proreus simulan*) ที่เลี้ยงขยายพันธุ์ไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพดศัตรูข้าวโพดหวาน ร่วมกับการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง โดยยึดระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจพ่นสารเคมีปรากฏว่าแปลงที่มีการปล่อยแมลงหางหนีบมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพดให้อยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจได้ แตกต่างจากแปลงของเกษตรกร และสามารถลดจำนวนครั้งการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงได้ถึง 100%

6.4 การควบคุมโดยเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการศึกษาหาพันธุ์พืชชนิดใหม่ๆ ที่มีความต้านทานต่อศัตรูพืช หรือให้ผลผลิตสูง รสชาติ เป็นที่ถูกปากของผู้บริโภค หรือมีสีสันทนรับประทาน โดยการศึกษาค้นคว้า และวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งพืชดัดแปลงพันธุกรรม (transgenic plant) หรือเรียกว่า genetically modified organisms (GMOs) พิมลพร (2545) รายงานว่าถั่วเหลืองที่ต้านทานสารกำจัดวัชพืช หรือข้าวโพด ซึ่งเรียกว่าพืช GMOs ประโยชน์หลักก็คือ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชลดลง

6.5 การใช้สารเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรประกอบด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดแมลง สารกำจัดไร สารกำจัดโรคพืช สารกำจัดไส้เดือนฝอย และสารกำจัดหูก การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชควรอยู่บนพื้นฐานของการจัดการศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นวิธีการสุดท้าย เพราะการใช้สารเคมีมีผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันก็ทำลายศัตรูธรรมชาติ และสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ นอกจากนี้ศัตรูพืชยังสามารถสร้างความต้านทาน ดังนั้นเมื่อจำเป็นต้องใช้ควรใช้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม (พิมลพร, 2545)

ศรีสมร และคณะ (2532) พบว่าสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงเจาะลำต้นถั่วคือ monocrotophos (Azodrin 56% WSC) และ triazophos (Hostathion 40% EC) ศรีสมร และคณะ (2537) ได้ทดสอบสารชนิดคลุกเมล็ด และสรุปว่าสารที่ให้ผลดีคือ imidacloprid (Gaucho 70% WS) ศรีสมร และคณะ (2534) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารในการป้องกันหนอนเจาะสมอฝ้าย ทำลายถั่วเหลืองพบสารที่ให้ผลดีคือ betacyfluthrin + methamidophos (Bulldock 2.5% EC + Tamaron 60% SL), chlorfluazuron (Atabron 5% EC) และ cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25%/22.50%)

บุญทิวา และคณะ (2538) พบว่าสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดมวนทำลายถั่วเหลืองคือ acephate (Orthene 75% SP), triazophos (Hostathion 40% EC) และ carbosulfan (Posse 20% EC)

บุญทิวา และคณะ (2541) ได้ทดสอบสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงหิวข้าวในถั่วเหลืองพบว่าสารที่ให้ผลดีคือ triazophos (Hostathion 40% EC) และ imidacloprid (Confidor 5% SL)

7. ประเภทสารฆ่าแมลง (insecticide)

7.1 สารฆ่าแมลงประเภทสารอนินทรีย์ (inorganic insecticide) เช่น สารหนูตะกั่ว (lead arsenate) สารหนูเขียว (paris green) ผงกำมะถัน (sulfur dust) และ keyocide (sodium aluminum fluoride) เป็นต้น ปัจจุบันสารฆ่าแมลงกลุ่มนี้เสื่อมความนิยมไปแล้ว เนื่องจากมีประสิทธิภาพต่ำ และมักมีพิษต่อคนสูง (ศานิต, 2546)

7.2 สารฆ่าแมลงประเภทอินทรีย์ (organic insecticide) ที่ยังนิยมใช้ในปัจจุบันแบ่งออกได้เป็นหลายกลุ่ม ศานิต (2546) รายงานดังนี้

7.2.1 สารอินทรีย์จากธรรมชาติ (natural organic insecticides)

ก. น้ำมันแร่ (mineral oil) ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียม (petroleum) อาจนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงปากดูดจำพวก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และไร ศัตรูสำคัญของไม้ประดับ และไม้ผลได้ทั้งนี้โดยการกลั่นกรอง (refinement) เป็นพิเศษเพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดกับพืช (phytotoxicity) เช่น ทำให้ใบพืชไหม้ หรือแห้งตาย โดยทำให้ความหนืดต่ำ (low viscosity) รวมทั้งมีจุดเดือดต่ำ (low distillation or boiling point) เพื่อระเหยเป็นไอได้เร็วขึ้นโดยไม่เกาะจับใบจนนานเกินไป

ข. สารฆ่าแมลงที่สกัดจากพืช (botanical insecticide) ที่สำคัญ ได้แก่ นิโคติน (nicotine) สกัดได้จากใบยาสูบ ไพเรTHRUM (pyrethrum) สกัดได้จากดอกเบญจมาศญี่ปุ่น (daisy) ไรด์ดิน (rotenone) สกัดได้จากรากหางไหล สารสะเดา (azadirachtin) สกัดได้จากใบ และเมล็ดสะเดา สารดีป्लीซึ่งสกัดได้จากผลดีป्ली (indian long pepper: *Piper retrofractum* Vahl) น้ำมันจากเปลือกส้ม ซึ่งสกัดได้จากเปลือกส้มเขียวหวาน

7.2.2 สารฆ่าแมลงประเภทอินทรีย์สังเคราะห์ (synthetic organic insecticide)

สารอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชอาจแบ่งย่อยออกได้เป็นหลายกลุ่ม เช่น

ก. Organochlorine (OCL) เป็นกลุ่มสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ที่เก่าแก่ที่สุด ในอดีตจัดเป็นกลุ่มของสารฆ่าแมลงที่นิยมใช้แพร่หลายที่สุด แต่เนื่องจากมีพิษตกค้างยาวนานรวมทั้ง

ปัญหาแมลงคือยา การปนเปื้อนในห่วงโซ่อาหาร และสิ่งแวดล้อม หลายชนิดจึงถูกยกเลิกการผลิตและจำหน่าย

ข. Organophosphate (OP) เป็นสารฆ่าแมลงที่มีพิษมากที่สุด สลายตัวได้เร็ว ในสถานะที่มีแสงจางกลายเป็นสารไม่มีพิษจึงนิยมใช้แทนกลุ่มสารฆ่าแมลงในกลุ่ม organochlorines และยังนิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน หลายชนิดมีฤทธิ์กว้างกำจัดแมลงศัตรูได้หลายประเภท และหลายชนิดมีพิษสูงสารฆ่าแมลงที่ยังผลิตในปัจจุบัน เช่น acephate, azinphosmethyl และ chlorpyrifos เป็นต้น

ค. Carbamate เป็นกลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์กว้างผลิตขึ้นจากการดัดคาร์บาเมก สลายตัวได้รวดเร็วคล้ายกลุ่ม OP แต่มีข้อจำกัดในการใช้ คือมีพิษสูงต่อแมลงผสมเกสร และแมลงเบียนชนิดต่างๆที่นิยมได้แก่ carbaryl เนื่องจากมีพิษในคนต่ำจึงนิยมใช้ในสวนหย่อม และสนามหญ้า นอกจากนี้ยังมีสารเคมี carbofuran, aldicarb และ trimethacarb ที่นิยมใช้กำจัดไส้เดือนฝอย และแมลงในดิน ส่วน methomyl นิยมใช้กำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูผัก สารที่นิยมใช้ชนิดอื่นๆ เช่น methiocarb, pirimicarb และ oxamyl

ง. Pyrethroid เป็นสารฆ่าแมลงยุคใหม่ที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อชดเชยสารไพเรทรัม ซึ่งสกัดจากต้นเบญจมาศญี่ปุ่นมีราคาแพงแต่สลายตัวได้เร็ว เช่น cypermethrin, lambda-cyhalothrin, permethrin, cypothrin, bioresmethrin, cycloprothrin, cyfluthrin และ tefluthrin เป็นต้น

จ. Neonicotinoid เป็นสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ที่สร้างเลียนแบบนิโคติน นิยมใช้กับแมลงปากดูด ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น acetamiprid, imidacloprid, nitenpyram และ dinotefuran เป็นต้น

ฉ. Phenylpyrazole เป็นสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่อีกกลุ่มหนึ่ง นิยมใช้ควบคุมแมลงกินใบ แมลงในดิน ใช้ทำเหยื่อพิษกำจัดมด แมลงสาบ และปลวก ปัจจุบันมีเพียงชนิดเดียวคือ fipronil

ช. Pyrrole เป็นสารฆ่าแมลง และฆ่าไรกลุ่มใหม่อีกกลุ่มหนึ่ง มีพิษในลักษณะกินตาย และถูกตัวตายใช้ควบคุมแมลงศัตรูฝ้ายรวมทั้งแมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนผีเสื้อ หนอนชอนใบ และไร ปัจจุบันมีเพียงชนิดเดียวคือ chlorfenapyr

ซ. Pyrazole เป็นกลุ่มใหม่อีกกลุ่มหนึ่งมีพิษในลักษณะกินตาย และถูกตัวตาย อาจใช้ควบคุมแมลงหีวขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไก่แจ้ ปัจจุบันมีเพียง 2 ชนิดคือ fenpyroximate และ tebufenpyrad

ฅ. Pyridazinone เป็นสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่อีกกลุ่มหนึ่งมีพิษในลักษณะถูกตัวตาย นิยมใช้ในการควบคุม เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไก่แจ้ และแมลงหีวขาวปัจจุบันมีเพียงชนิดเดียวคือ pyridaben

ญ. Insect-growth regulator เป็นสารที่ไปยับยั้งการเจริญเติบโต และพัฒนาของแมลง และทำให้แมลงตายในที่สุดซึ่งปัจจุบันมีอยู่หลายชนิด เช่น dinofenolan, fenoxycarb, fluvalinate, hydroprene, kinoprene, buprofezin และ chlorfluazuron เป็นต้น

ฎ. สารรมควัน (fumigant) เป็นสารฆ่าแมลงที่อยู่ในสถานะที่เป็นของแข็งของเหลวระเหิด หรือระเหยเปลี่ยนสภาพเป็นไอพิษ เช่น para-diclorobenzene และ methyl bromide เป็นต้น

7.3 สารล่อแมลง (attractant) เป็นสารที่ไม่ได้ทำอันตรายให้กับแมลงโดยตรง แต่จะดึงดูดให้แมลงเข้ามาหา ส่วนใหญ่มักใช้ประโยชน์ในการสำรวจปริมาณความหนาแน่นของแมลง หรืออาจใช้ล่อแมลงศัตรูออกจากพื้นที่เพาะปลูก หรือล่อให้แมลงติดกับแล้วทำลาย เช่น hexalure [(Z)-7-hexadecenol acetate] ซึ่งเป็นฟีโรโมนสังเคราะห์ (parapheromone) มีราคาถูกมาก แต่มีประสิทธิภาพสูงใช้สร้างความสับสนในการจับคู่ผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้ายได้เป็นอย่างดีเยี่ยม (ศานิต, 2546)

7.4 สารไล่แมลง (repellent) เป็นสารเคมีที่ป้องกันแมลงเข้าทำลายพืช โดยทำให้แมลงศัตรูพืชหลบหนีออกจากแหล่งที่ใช้สารเคมี และไม่ฆ่า หรือทำลายแมลงโดยตรง เช่น oil of citronella ใช้ไล่ยุง benzyl benzoate ใช้ไล่เห็บ pentachlorophenol และน้ำมันสน (pine oil) ใช้ไล่มอดไม้หลายชนิด (ศานิต, 2546)

8. ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic injury level, EIL)

หมายถึงระดับปริมาณแมลงต่ำสุดที่สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจทำให้พืชเพาะปลูกได้รับความเสียหาย เกิดการสูญเสียผลผลิต หรือคุณภาพผลผลิตเสียหาย มีผลทำให้เกษตรกรสูญเสียกำไร หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นระดับความหนาแน่นของแมลงศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเท่ากับค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัด (เดียนจิตต์ และ สาทร, 2535) ดังนั้นหากยังฝืนดำเนินการต่อไปยังจะทำให้ขาดทุนมากขึ้น จำเป็นต้องยุติการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยสิ้นเชิง

9. ระดับเศรษฐกิจ (economic threshold, ET)

หมายถึงระดับความหนาแน่นของประชากรแมลงศัตรูพืชที่ต้องดำเนินการป้องกันกำจัด ทั้งนี้เพื่อไม่ให้มีระดับสูงขึ้นจนถึงระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และจะทำให้ได้ผลกำไร หรือกำไรสูงสุดเมื่อทำการป้องกันกำจัด หรือเรียกว่า ระดับเตือนภัย ซึ่งเป็นระดับที่ต้องควบคุมแมลง (action threshold) เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงมีประชากรเพิ่มขึ้นจนถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ ระดับเศรษฐกิจจึงมีความสำคัญอย่างมากในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีเหตุผล (พิมลพร, 2545) ดังที่ Pedigo (1989) กล่าวว่าระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูพืชถือเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาในการตัดสินใจในการจัดการปัญหาแมลงศัตรูพืช ซึ่งระดับนี้จะอยู่ต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ วนิช และคณะ (2543) สรุปว่าการจัดการแมลงศัตรูข้าวที่เหมาะสมที่สุดจะต้องมีการใช้สารฆ่าแมลงต่อเมื่อศัตรูข้าวสูงถึงระดับเศรษฐกิจโดยมีหน่วยวัดเป็นปริมาณความหนาแน่นของแมลงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เช่นเดียวกันกับหน่วยวัดของระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ เช่น ตัวต่อใบ ตัวต่อต้น ตัวต่อตารางเมตร และตัวต่อไร่ หรือมีหน่วยวัดเป็นความเสียหายที่เกิดจากศัตรูพืช เช่น ใบต่อแถวยาว 1 เมตร ยอดต่อต้น หน่อต่อไร่ และรูต่อต้น เป็นต้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 292
2. ปุ๋ยรองพื้น หรือปุ๋ยอินทรีย์
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
4. สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช
 4. 1 imidacloprid (Provado 70% WS) กลุ่ม neonicotinoids
 4. 2 cypermethrin (Vekus 35% EC) กลุ่ม synthetic pyrethroids
 4. 3 acetamiprid (Molan 20% SP) กลุ่ม neonicotinoids
 4. 4 methomyl (Lannate 40% SP) กลุ่ม carbamates
 4. 5 carbaryl (Sevin 85% WP) กลุ่ม carbamates
 4. 6 lambda – cyhalothrin (Karate 2.5% EC) กลุ่ม synthetic pyrethroids
 4. 7 chlorfluazuron (Atabron 5% EC) insect – growth regulators
 4. 8 dinotefuran (Starkle 10% WP) กลุ่ม neonicotinoids
5. สารสกัดจากสะเดา (สะเดาไทยหมายเลข 111)
6. เครื่องพ่นสารชนิดสูบโยกสะพายหลัง มีด เครื่องซัง
7. เชื้อไรโซเบียม ของกรมวิชาการเกษตร
8. อุปกรณ์ในการตรวจนับประชากรแมลงศัตรูพืช และความเสียหายของพืชจากการทำลายของแมลงศัตรูพืช
 8. 1 สมุดบันทึก
 8. 2 ดินสอ หรือปากกา
 8. 3 ยางลบ
 8. 4 เชือกยาว 1 เมตร
 8. 5 ไม้ยาวประมาณ 1 เมตร 2 อัน

วิธีการ

1. การเตรียมดิน

ไถตากดินทิ้งไว้ประมาณ 5-7 วัน หว่านปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 ตันต่อไร่ หรือปุ๋ยคอกอัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถพรวนเพื่อช่วยให้ดินละเอียด เตรียมแปลงขนาด 5×5 ตารางเมตร ขอร่องแปลงปลูก โดยมีระยะระหว่างแปลง หรือร่องน้ำประมาณ 25-30 เซนติเมตร

2. การเตรียมเมล็ดพันธุ์

ก่อนปลูกคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยเกลือฟอสเฟตด้วยสารป้องกันเชื้อรา และเชื้อไรโซเบียม

3. การปลูกถั่วเหลืองฝักสด และวางแผนการทดลอง

แปลงทดลองที่ 1 ทดลองในพื้นที่ ศูนย์วิจัย และพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ตั้งแต่วันที่ 26 กรกฎาคม 2549 – 2 ตุลาคม 2549 (ภาพที่ 17) แปลงทดลองที่ 2 ทดลองในพื้นที่ ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา (ภาพที่ 18) ตั้งแต่วันที่ 6 สิงหาคม 2549 – 9 ตุลาคม 2549 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 เป็นแถวคู่บนร่อง ระยะปลูก 50×25 เซนติเมตร จำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชทันที และถอนแยกเหลือ 2 ต้นต่อหลุม ใน 1 แปลงมีทั้งหมด 10 แถว วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ เปรียบเทียบ 4 กรรมวิธีคือ

3.1 คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา (ใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

3.2 นีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน นีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา (ใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

3.3 นีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดโดยนีดพ่นเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุประมาณ 1 สัปดาห์ 2 สัปดาห์ 3 สัปดาห์ 5 สัปดาห์ 7 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ (ใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามที่บริษัท ลานนาเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด กำหนดให้เกษตรกรนีดพ่น)

3.4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช



ภาพที่ 17 ลักษณะแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่จังหวัดนครปฐม



ภาพที่ 18 ลักษณะแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

4. การให้น้ำ

ให้น้ำหลังเตรียมแปลงเสร็จก่อนการปลูก 1 วัน หลังจากนั้นให้น้ำเมื่อถั่วเหลืองอายุ 7-10 วัน ครั้งต่อไปจะพิจารณาจากความชุ่มชื้นของดินในแปลงปลูก และให้น้ำหลังจากใส่ปุ๋ยเคมีทุกครั้งในการทดลองนี้จะให้น้ำโดยใช้สปริงเกอร์

5. การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ 3 ครั้งเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15 วัน หลังจากนั้นใส่เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 25 วัน และ 40 วัน

6. การควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธีที่ 1 คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช imidacloprid อัตรา 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ methomyl อัตรา 35 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ

ช่วงก่อนถั่วเหลืองฝักสดติดฝักฉีดพ่นด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin สลับกับ acetamiprid โดยเริ่มต้นจากสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin

ช่วงถั่วเหลืองฝักสดติดฝัก หรือตั้งแต่ถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30 วันฉีดพ่นด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช methomyl สลับกับ acetamiprid โดยเริ่มต้นจากสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช methomyl

สำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชสัปดาห์ละ 1 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 6-8 วัน สำรวจครั้งแรกเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7-8 วัน และฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสะเดา อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ methomyl อัตรา 35 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ

ช่วงก่อนถั่วเหลืองฝักสดติดฝักฉีดพ่นด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin สลับกับ acetamiprid โดยเริ่มต้นจากสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช cypermethrin

ช่วงถั่วเหลืองฝักสดติดฝัก หรือตั้งแต่ถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30 วันฉีดพ่นด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช methomyl สลับกับ acetamiprid โดยเริ่มต้นจากสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช methomyl

สำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชสัปดาห์ละ 1 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 6-8 วัน สำรวจครั้งแรกเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7-8 วัน และฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสะเดา อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดโดยสัปดาห์ที่ 1 ฉีดพ่นด้วย carbaryl อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ที่ 2 ฉีดพ่น lambda-cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ที่ 3 ฉีดพ่น chlorfluazuron อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับ dinotefuran อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ที่ 5 ฉีดพ่น chlorfluazuron อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับ dinotefuran อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ที่ 7 ฉีดพ่น chlorfluazuron อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสัปดาห์ที่ 8 ฉีดพ่น dinotefuran อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นสัปดาห์ละครั้งห่างกัน 7-8 วัน เริ่มฉีดพ่นครั้งแรกเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7-8 วัน ยกเว้นสัปดาห์ที่ 3 กับ 5 และสัปดาห์ที่ 5 กับ 7 ซึ่งห่างกัน 13-15 วัน

กรรมวิธีที่ 4 เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

7. การสำรวจจำนวนแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

สำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืชทุกกรรมวิธีสัปดาห์ละครั้งห่างกัน 6-8 วัน จนกระทั่งถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 วัน โดยทำการสำรวจตั้งแต่ถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7-8 วัน เพื่อเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบชนิด และจำนวนแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายเพื่อประเมินความเสียหายของถั่วเหลืองฝักสดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในแต่ละกรรมวิธี ยกเว้นกรรมวิธีที่ 1 และ 2 นอกจากใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบชนิด และจำนวนแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายแล้วจะใช้เป็นข้อมูลตัดสินใจว่าควรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหรือไม่ ในการทดลองนี้การสำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืชเป็นแบบมีระบบ (systematic sampling) โดยใช้เชือกยาว 1 เมตรยึดหัว และท้ายด้วยไม้ยาวประมาณ 1 เมตรปักลงบริเวณกลางแถวที่ 5 หรือ 6 แล้วนับจำนวนแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิดจากทุกต้นภายในแถวยาว 1 เมตร โดยการสำรวจจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ

ช่วงแรกก่อนถั่วเหลืองฝักสดติดฝักแมลงศัตรูพืชที่ทำการสำรวจ ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว แมลงหีวขาว เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง เพลี้ยจักจั่น หนอนกระทู้ และหนอนม้วนใบถั่วซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญในช่วงก่อนติดฝักการสำรวจจำนวนแมลงจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

นับจำนวนตัวของแมลงที่สร้างความเสียหายบริเวณใบ และบริเวณใกล้เคียง ได้แก่ แมลงหีข้าว เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง เพลี้ยจักจั่น และหนอนกระทู้จากทุกต้นภายในแถวยาว 1 เมตร และประเมินจากความเสียหายที่เกิดกับพืชได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว นับทั้งจำนวนตัวหนอนที่พบ และนับจำนวนยอดที่เหี่ยว กิ่งที่เหี่ยว และต้นที่ยืนต้นตายภายในแถวยาว 1 เมตร ส่วนหนอนม้วนใบถั่ว นับจำนวนใบที่เสียหายจากทุกต้นภายในแถวยาว 1 เมตร

ช่วงที่สองเมื่อถั่วเหลืองฝักสดติดฝักแล้วได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะฝักถั่ว และมวนเจาะดูดฝักถั่ว เนื่องจากแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญในช่วงที่ติดฝักแล้วนั้นจะเป็นพวกที่สร้างความเสียหายที่ฝักการสำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืชจึงทำที่ฝักโดยนับจำนวนตัวของแมลงที่บริเวณฝัก และบริเวณใกล้เคียง

8. ระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด (ศรีสมร และคณะ, 2544)

8.1 หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (*Melanagromyza sojae* Zehntner และ *Ophiomyia phaseoli* Tryon) จำนวนหนอนแมลงวันเจาะลำต้น และความเสียหายที่เกิดกับพืชมากกว่า หรือเท่ากับ 0.3 ตัวต่อต้นในแถวยาว 1 เมตร

8.2 แมลงหีข้าว (*Bemisia tabaci* Gennadius) จำนวนตัวเต็มวัย และตัวอ่อนของแมลงหีข้าวมีมากกว่า หรือเท่ากับ 1-2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

8.3 เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (*Aphis glycines* Matsumura) จำนวนตัวเต็มวัย และตัวอ่อนของเพลี้ยอ่อนถั่วเหลืองมีมากกว่า หรือเท่ากับ 25 ตัวต่อใบในแถวยาว 1 เมตร

8.4 เพลี้ยจักจั่น (*Empoasca* spp.) จำนวนตัวเต็มวัย และตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นมีมากกว่า หรือเท่ากับ 1-2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

8.5 หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura* Fabricius และ *Spodoptera exigua* Hübner) จำนวนหนอนกระทู้ตัวเล็กมากกว่า หรือเท่ากับ 2-3 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร หรือตัวใหญ่มากกว่า หรือเท่ากับ 1-2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

8. 6 หนอนม้วนใบถั่ว (*Hedylepta indicate* Fabricius, *Lamprosema diemenalis* Guenee และ *Archips micaceana* Walker) ความเสียหายของใบที่เกิดจากหนอนม้วนใบถั่วมีมากกว่า หรือเท่ากับ 30% ของพื้นที่ใบทั้งหมดในแถวยาว 1 เมตร

8. 7 หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hübner) จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายมากกว่า หรือเท่ากับ 2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

8. 8 หนอนเจาะฝักถั่ว (*Etiella zickenella* Treitschke และ *Maruca testulalis* Geyer) จำนวนหนอนเจาะฝักถั่วมากกว่า หรือเท่ากับ 1-2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

8. 9 มวนเจาะคูดฝักถั่ว (*Nezara viridula* Linnaeus, *Piezodorus hybneri* Gmelin และ *Riptortus linearis* Fabricius) จำนวนตัวเต็มวัย และตัวอ่อนของมวนเจาะคูดฝักถั่วมากกว่า หรือเท่ากับ 4 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

9. การเก็บเกี่ยวผลผลิต

ทุกกรรมวิธี เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุประมาณ 64 - 68 วัน พร้อมกันโดยใช้เกี่ยวเกี่ยว หรือมีดตัดทั้งต้นถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 20 หลุมต่อซ้ำต่อกรรมวิธีโดยสุ่มตัดจาก 2 แถว กลางแถวนำมาเด็ดฝักจากนั้นคัดเลือกฝักที่ได้มาตรฐาน และไม่ได้มาตรฐาน ซึ่ง กรมวิชาการเกษตร (2545) กำหนดว่าฝักถั่วเหลืองที่ตรงตามมาตรฐานเพื่อการส่งออกจะต้องมีฝักสีเขียวสด ไม่มีรอยตำหนิปราศจากการทำลายของโรค และแมลง มี 2-3 เมล็ดต่อฝัก ยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 19 และ 20)



ฝักมี 3 เมล็ด

ฝักมี 2 เมล็ด

ภาพที่ 19 ฝักที่ได้มาตรฐาน



ฝักมี 2 เมล็ด

ฝักมี 1 เมล็ด

ฝักลีบ

ฝักบิดงอ

ภาพที่ 20 ฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน

10. ผลกระทบต่อปริมาณ และคุณภาพผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

วัดปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด วัดผลผลิตโดยผลผลิตที่ได้ทั้งหมด นำมาชั่งน้ำหนักรวม และแยกฝักที่ได้มาตรฐาน และไม่ได้มาตรฐานพร้อมบันทึกปริมาณผลผลิตที่ได้ต่อไร่ นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดแต่ละส่วนมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ IRRISTAT version 9.3

11. ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว (*Helicoverpa armigera* Hübner, *Maruca testulalis* Geyer และ *Etiella zinckenella* Treitschke)

สุ่มฝักถั่วเหลืองที่ไม่ได้มาตรฐานจากแต่ละกรรมวิธี 100 ฝักต่อซ้ำ สํารวจนับจำนวนฝักที่มีร่องรอยการทำลายของหนอนเจาะฝักถั่ว พร้อมบันทึกจำนวนฝักที่พบร่องรอยการทำลายนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยวิธี DMRT โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ IRRISTAT version 9.3

12. ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมวนเจาะดูดฝักถั่ว (*Nezara viridura* Linnaeus, *Piezodorus hybneri* Gmelin และ *Riptortus linearis* Fabricius)

สุ่มเก็บฝักถั่วเหลืองที่ไม่ได้มาตรฐานจากแต่ละกรรมวิธี 100 ฝักต่อซ้ำ ดำรงจำนวนฝักที่มีร่องรอยการทำลายของมวนเจาะดูดฝักถั่ว พร้อมบันทึกจำนวนฝักที่มีร่องรอยการทำลายนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยวิธี DMRT โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ IRRISTAT version 9.3

13. เปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน)

บันทึกขนิດสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น และอายุถั่วเหลืองฝักสดเมื่อมีการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชแต่ละครั้ง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชที่ใช้ต่อไร่

14. เปรียบเทียบผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

นำข้อมูลปริมาณผลผลิตที่ได้มาตรฐานต่อไร่ มาคำนวณหาจำนวนเงินที่ได้จากการขายผลผลิตต่อไร่แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาผลกำไรที่ได้หลังจากหักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดต่อไร่

15. เปรียบเทียบจำนวนครั้งในการฉีดพ่น และปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช

นำข้อมูลขนิດสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และจำนวนครั้งที่ใช้มาคำนวณหาปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อไร่ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ลดการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช

ผลและวิจารณ์

1. แปลงทดลองที่ 1

ดำเนินการทดลองในแปลงปลูก ศูนย์วิจัย และพัฒนาพืชผักเขตร้อน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

1.1 ความเสียหายของถั่วเหลืองฝักสดเนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช

ปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืชขึ้นกับระยะการเจริญเติบโตของพืช และสภาพแวดล้อม แมลงศัตรูพืชที่สำคัญของถั่วเหลืองช่วงก่อนติดฝัก ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (*Melanagromyza sojae* และ *Ophiomyia phaseoli*) แมลงหีวขาว (*Bemisia tabaci*) เพลี้ยจักจั่น (*Empoasca spp.*) เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (*Aphis glycines*) หนอนม้วนใบถั่ว (*Hedylepta indicata*, *Lamprosema diemenalis* และ *Archips micaceana*) หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura* และ *Spodoptera exigua*) ช่วงหลังติดฝัก ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) หนอนเจาะฝักถั่ว (*Etiella zickenella* และ *Maruca testulalis*) และมวนเจาะคูดฝักถั่ว (*Nezara viridula* *Piezodorus hybneri* และ *Riptortus linearis*) จากการทดลองพบว่าแมลงหีวขาว ระบาดมากกว่าแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นๆ และเป็นแมลงชนิดเดียวที่มีปริมาณถึงระดับเศรษฐกิจเนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อน และความชื้นสูงจึงทำให้แมลงหีวขาวระบาดอย่างรวดเร็ว การประเมินความเสียหายของถั่วเหลืองฝักสดเนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในการทดลองนี้จึงใช้ปริมาณของแมลงหีวขาวเป็นตัววัด (ตารางที่ 4)

เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7 วัน กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด และกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชพบว่าทั้ง 4 กรรมวิธีไม่พบการระบาดของแมลงหีวขาว (ตารางที่ 5)

เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 14 วัน กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจพบว่ามีปริมาณแมลงหมีขาว 0.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจพบว่ามีปริมาณแมลงหมีขาว 0.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบว่ามีปริมาณแมลงหมีขาวถึงระดับเศรษฐกิจคือ 1.00 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชพบว่ามีปริมาณแมลงหมีขาว 0.25 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร (ตารางที่ 5)

เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 21 วัน กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจพบว่ามีปริมาณแมลงหัวขาว 0.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจพบว่ามีปริมาณแมลงหัวขาว 0.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบว่ามีปริมาณแมลงหัวขาวถึงระดับเศรษฐกิจคือ 1.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชพบปริมาณแมลงหัวขาวถึงระดับเศรษฐกิจคือ 1.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร (ตารางที่ 5)

เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 29 วัน กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจพบว่ามีปริมาณแมลงหัวขาวถึงระดับเศรษฐกิจคือ 3.25 ตัวต่อแถว ยาว 1 เมตร กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจพบว่ามีปริมาณแมลงหัวขาว 0.75 ตัวต่อแถว ยาว 1 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบว่ามีปริมาณแมลงหัวขาวถึงระดับเศรษฐกิจคือ 3.50 ตัวต่อแถว ยาว 1 เมตร ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชพบปริมาณแมลงหัวขาวถึงระดับเศรษฐกิจคือ 1.50 ตัวต่อแถว ยาว 1 เมตร (ตารางที่ 5)

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 2 ได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชน้อยที่สุดเนื่องจากไม่พบการระบาดของแมลงหิวข้าวจนปริมาณถึงระดับเศรษฐกิจ รองมาคือกรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณแมลงหิวข้าวถึงระดับเศรษฐกิจ 1 ครั้งคือ 3.25 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรเมื่อถั่ว

เหลือผักสดอายุ 29 วัน กรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณแมลงหวี่ขาวถึงระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง ได้แก่ 1.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรเมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 21 วัน และ 1.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรเมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 29 วัน และกรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแมลงหวี่ขาวถึงระดับเศรษฐกิจ 3 ครั้ง ได้แก่ 1.00 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรเมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 14 วัน 1.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 21 วัน และ 3.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรเมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 29 วัน (ตารางที่ 5)

เนื่องจากแมลงหวี่ขาวเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีปีกทำให้มีความสามารถในการเคลื่อนย้ายสูงสามารถแพร่กระจายไปได้ทั่วแปลงทดลอง มักพบการระบาดของแมลงหวี่ขาวเป็นประจำถ้าไม่มีการป้องกันกำจัด ในการทดลองนี้เมื่อพิจารณาถึงวิธีดำเนินการในแต่ละกรรมวิธีจะเห็นว่าการสำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืชทุกกรรมวิธี ซึ่งรบกวนแมลงหวี่ขาวที่อยู่บริเวณนั้นทำให้แมลงหวี่ขาวบินเคลื่อนย้ายไปยังบริเวณอื่นส่งผลให้หลายซ้ำที่กรรมวิธีซึ่งไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกแมลงหวี่ขาวทำลายค่อนข้างน้อย ขณะที่กรรมวิธีซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดถูกแมลงหวี่ขาวทำลายค่อนข้างมากส่งผลให้กรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณแมลงหวี่ขาวถึงระดับเศรษฐกิจน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 3

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเนื่องจากไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูพืชจนปริมาณถึงระดับเศรษฐกิจ รองมาคือการจัดการศัตรูพืชโดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาพบว่าปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ 1 ครั้ง และทั้ง 2 กรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ซึ่งพบว่ามีปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ 3 ครั้งมากที่สุด ขณะที่ สุดฤดี และคณะ (2547) ได้ทำการสำรวจปริมาณแมลงศัตรูพืชในแปลงผลิตถั่วเหลืองผักสดพันธุ์นมเบอร์ 75 ในพื้นที่ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ากรรมวิธีที่ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย imidacloprid ร่วมกับฉีดพ่น cypermethrin สลับกับ methomyl เมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ ฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดาเมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 50 วัน และฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดไม่พบปริมาณ

แมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ แต่กรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชพบปริมาณแมลงหวี่ขาว และหนอนม้วนใบถึงระดับเศรษฐกิจ

ตารางที่ 4 ปริมาณแมลงศัตรูพืช แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

แมลงศัตรูพืช	ระดับเศรษฐกิจ	ปริมาณแมลง/ครั้งที่สำรวจ				เฉลี่ย
		T1 ^{1/}	T2 ^{2/}	T3 ^{3/}	T4 ^{4/}	
หนอนแมลงวัน เจาะลำต้นถั่ว	0.3 ตัว/ต้นในแถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แมลงหวี่ขาว	1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	1.13	0.56	1.56	0.81	1.00
เพลี้ยอ่อน	25 ตัว/ใบในแถวยาว 1 เมตร	0.00	0.02	0.00	0.002	0.01
เพลี้ยจักจั่น	1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.25	0.25	0.17	0.17	0.21
หนอนกระทู้	ตัวเล็ก 2-3 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.08	0.17	0.08	0.08	0.10
	ตัวใหญ่ 1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
หนอนม้วนใบถั่ว	30% ของพื้นที่ใบที่เสียหายใน แถวยาว 1 เมตร	0.72	1.70	0.65	0.78	0.96
หนอนเจาะสมอ ฝ้าย	2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.00	0.08	0.02
หนอนเจาะฝักถั่ว	1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.08	0.08	0.08	0.25	0.12
มวนเจาะดูดฝักถั่ว	4 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.33	0.08	0.10

หมายเหตุ ^{1/} ลูกเมล็ด และพันธุ์สารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พันสาร
สกัดจากสะเดา

^{2/} พันสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พันสารสกัดจากสะเดา

^{3/} พันสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

^{4/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

T = กรรมวิธี

ตารางที่ 5 ปริมาณแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* Gennadius) ที่เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

อายุถั่วเหลืองฝักสด (จำนวนวันหลังปลูก)	กรรมวิธี			
	1 ^{1/}	2 ^{2/}	3 ^{3/}	4 ^{4/}
7	0.00 ^{5/}	0.00	0.00	0.00
14	0.50	0.75	1.00 [*]	0.25
21	0.75	0.75	1.75 [*]	1.50 [*]
29	3.25 [*]	0.75	3.50 [*]	1.50 [*]

หมายเหตุ ^{1/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET

^{2/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET

^{3/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14 และ 21 วัน

^{4/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

^{5/} ตัวเลขในแต่ละแถวตั้งก็้อค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{*} ปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับ ET ซึ่งระดับ ET ของแมลงหวี่ขาวคือ 1-2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

1.2 ผลกระทบต่อปริมาณ และคุณภาพผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักไม่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,243.20 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,266.72 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,145.76 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,120.56 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

กรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณผลผลิตสูงที่สุดคือ ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,266.72 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาคือกรรมวิธีที่ 1 ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,243.20 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,145.76 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 4 ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,120.56 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต พบว่าหลังจากคัดเลือกผลผลิต กรรมวิธีที่ 1 ได้ปริมาณผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 860.16 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 ได้ปริมาณผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 866.88 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ได้ปริมาณผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 782.88 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ได้ปริมาณผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 710.64 กิโลกรัม

ต่อไร่ โดยที่ กรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณผลผลิตสูงที่สุดรองมาคือกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 ตามลำดับและทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เมื่อพิจารณาถึงวิธีการดำเนินการในแต่ละกรรมวิธีจะเห็นว่าการป้องกันกำจัดศัตรูพืชฉีดพ่นเฉพาะสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช แต่แมลงศัตรูพืชหลายชนิดเป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงหีวขาวเป็นพาหะของโรคไวรัสหลายชนิด และมักพบการระบาดของโรคพืชเป็นประจำถ้าไม่มีการป้องกันกำจัดซึ่งมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต แต่ในการทดลองนี้หลายซ้ำที่กรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกทำลายค่อนข้างน้อย ขณะที่กรรมวิธีซึ่งป้องกันกำจัดโดยใช้การจัดการศัตรูพืช และฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดกลับถูกทำลายค่อนข้างมากส่งผลให้กรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัดได้ผลผลิตรวม และผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานค่อนข้างสูง

จากผลการทดลองแสดงว่าการจัดการศัตรูพืชโดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาไม่มีผลกระทบต่อการหลุดร่วงของฝัก ขนาด รูปทรงของฝัก จำนวนเมล็ดในฝัก และความเสียหายของฝักจากการทำลายของแมลงศัตรูพืชเมื่อเปรียบเทียบกับ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดจึงทำให้ กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ได้ปริมาณผลผลิตฝักรวม และผลผลิตที่ได้มาตรฐานไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด (ตารางที่ 6) สอดคล้องกับ สุดฤดี และคณะ (2547) ได้ประเมินผลการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชในแปลงผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 ในพื้นที่ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ เปรียบเทียบกับการควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการแมลงศัตรูพืชซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดาให้ผลผลิตฝักสดรวมทั้งที่ได้มาตรฐาน และไม่ได้มาตรฐาน 1,837.30 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตฝักสดที่ได้มาตรฐาน 1,122.04 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด

แปลงทดลองนี้ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตฝักสดรวมทั้งที่ได้มาตรฐาน และไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,194.06 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า กรุง และ ลีริกุล (2538) ได้รายงานว่าผลการทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตฝักสดรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 800-1,000 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 6 ปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่) ^{5/}		
	รวม	ฝักที่ได้มาตรฐาน	ฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน
1 ^{1/}	1,243.20a ^{6/}	860.16a	383.04a
2 ^{2/}	1,266.72a	866.88a	399.84a
3 ^{3/}	1,145.76a	782.88a	362.88a
4 ^{4/}	1,120.56a	710.64a	409.92a
CV (%)	26.10	28.70	25.80

หมายเหตุ ^{1/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{2/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

^{4/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

^{5/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{6/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

CV = Coefficient Variation

1.3 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว (*Helicoverpa armigera* Hübner, *Maruca testulalis* Geyer และ *Etiella zinckenella* Treitschke)

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เปรียบเทียบกับการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด และไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ฝักถั่วเหลืองถูกหนอนเจาะฝักถั่วทำลายเฉลี่ย 4.75 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 ถูกทำลาย 6.75 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 ถูกทำลาย 7.00 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 ถูกทำลาย 11.50 เปอร์เซ็นต์ โดยที่กรรมวิธีที่ 1 สามารถควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วได้ดีที่สุด รองมาคือ กรรมวิธีที่ 2 และ 3 ตามลำดับทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 (ตารางที่ 7)

ผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดแต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด

ขณะที่ สุดฤดี และคณะ (2547) ได้ประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 ในพื้นที่ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าหนอนเจาะฝักถั่วทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตในกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมากที่สุดถึง 10 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบความเสียหาย 1.67 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชโดยใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดาไม่พบความเสียหายจากการทำลายของหนอนเจาะฝักถั่ว

1.4 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมวนเจาะคูดฝักถั่ว (*Nezara viridura* Linnaeus, *Piezodorus hybneri* Gmelin และ *Riptortus linearis* Fabricius)

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมวนเจาะคูดฝักถั่วโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เปรียบเทียบกับการพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด และไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ฝักถั่วเหลืองมวนเจาะคูดฝักถั่วทำลายเฉลี่ย 9.25 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 ถูกทำลาย 4.75 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 ถูกทำลาย 7.50 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 ถูกทำลาย 4.00 เปอร์เซ็นต์ โดยที่กรรมวิธีที่ 4 สามารถควบคุมมวนเจาะคูดฝักถั่วได้ดีที่สุด รองมาคือ กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 1 ตามลำดับทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7)

เนื่องจากมวนเจาะคูดฝักถั่วเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีปีกทำให้มีความสามารถในการเคลื่อนย้ายสูงสามารถแพร่กระจายไปได้ทั่วแปลงทดลอง และโดยรอบแปลงทดลองเป็นนาข้าว และไร่ข้าวโพด ซึ่งมักพบการระบาดของมวนเจาะคูดฝักถั่วเป็นประจำถ้าไม่มีการป้องกันกำจัด ในการทดลองนี้เมื่อพิจารณาถึงวิธีดำเนินการในแต่ละกรรมวิธีจะเห็นว่าการสำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืชทุกกรรมวิธี ซึ่งไปปรบกวนมวนเจาะคูดฝักถั่วที่อยู่บริเวณนั้นทำให้มวนเจาะคูดฝักถั่วบินเคลื่อนย้ายออกไปยังบริเวณอื่นส่งผลให้หลายซ้ำที่กรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกมวนเจาะคูดฝักถั่วทำลายเลย ขณะที่กรรมวิธีซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดถูกมวนเจาะคูดฝักถั่วทำลายค่อนข้างมากส่งผลให้กรรมวิธีที่ 4 ถูกมวนเจาะคูดฝักถั่วทำลายน้อยที่สุด

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา มีประสิทธิภาพในการควบคุมมวนเจาะคูดฝักถั่วไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด

ขณะที่ สุดฤดี และคณะ (2547) ได้ประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงในแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์นัมเบอร์ 75 ในพื้นที่ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ากรรมวิธีที่

ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดา และกรรมวิธีที่ไม่มีการควบคุมแมลงศัตรูพืชไม่พบความเสียหายจากมวนเจาะดูดฝักถั่ว ยกเว้นกรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบความเสียหาย 2.00 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว (*Helicoverpa armigera* Hübner, *Maruca testulalis* Geyer และ *Etiella zinckenella* Treitschke) และมวนเจาะดูดฝักถั่ว (*Nezera viridula* Linnaeus, *Piezodorus hybneri* Gmelin และ *Riptortus linearis* Fabricius) แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย ^{4/}	
	หนอนเจาะฝักถั่ว	มวนเจาะดูดฝักถั่ว
1 ^{1/}	4.75a ^{5/6/}	9.25a
2 ^{1/}	6.75ab	4.75a
3 ^{2/}	7.00ab	7.50a
4 ^{3/}	11.50b	4.00a
CV (%)	21.60	26.60

หมายเหตุ ^{1/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{2/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 35, 50 และ 58 วัน

^{3/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

^{4/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{5/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

^{6/} ค่าเฉลี่ยในแต่ละแนวตั้งถูกเปลี่ยนรูปโดยสูตร $\log(x+1)$ ก่อนวิเคราะห์ความแปรปรวน

CV = Coefficient Variation

1.5 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน)

กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ได้ทำการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช imidacloprid 70% WS อัตรา 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เป็นเงิน 115.20 บาทต่อไร่ ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 60.00 บาทต่อไร่ 1 ครั้ง และสารสกัดจากสะเดา อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 65.00 บาทต่อไร่ 2 ครั้ง รวมเป็นเงินต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 305.20 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 21)

กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาพบว่า ฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดา อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 65.00 บาทต่อไร่ 2 ครั้ง รวมเป็นเงินต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 130.00 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 21)

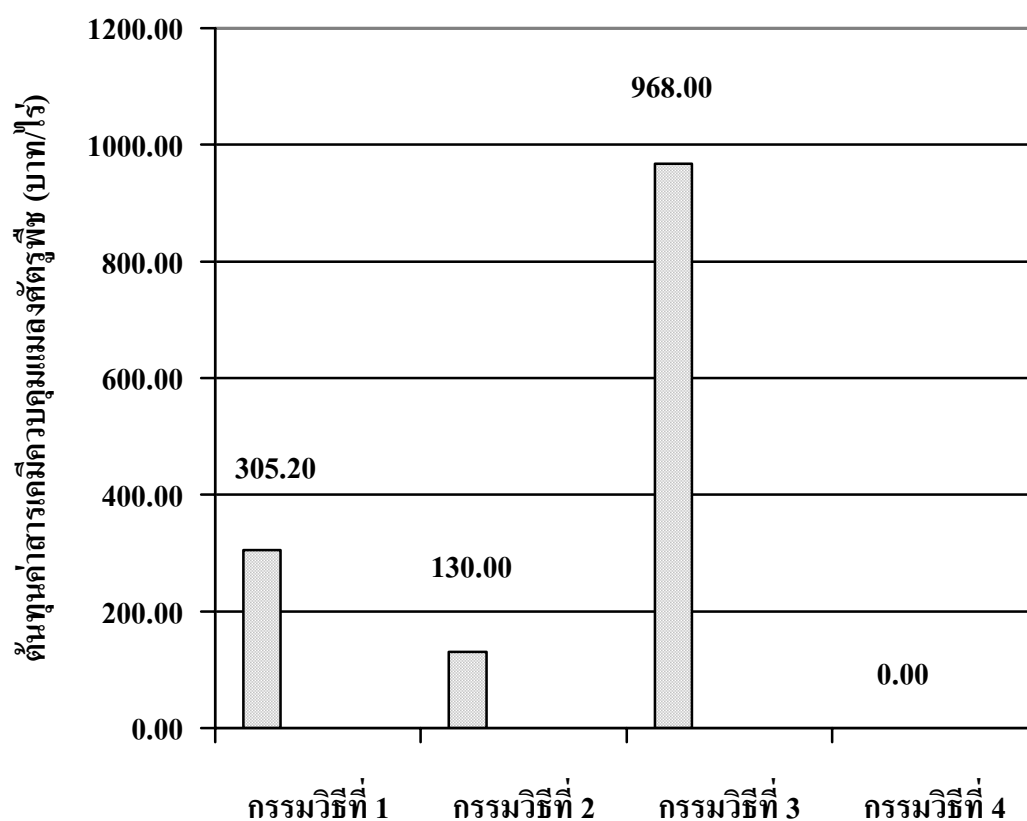
กรรมวิธีที่ 3 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช carbaryl 85% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 48.00 บาทต่อไร่ 1 ครั้ง lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง เป็นเงิน 20.00 บาทต่อไร่ chlorfluazuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 164.00 บาทต่อไร่ 3 ครั้ง และ dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 136.00 บาทต่อไร่ 3 ครั้ง รวมเป็นเงินต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 968.00 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 21)

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่ำที่สุดคือ 130.00 บาทต่อไร่ รองมาคือ กรรมวิธีที่ 1 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 305.20 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 968.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดามีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่ำที่สุด รองมาคือการจัดการศัตรูพืชซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และทั้ง 2 กรรมวิธีมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่ำกว่าค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด

ขณะที่ สุวัฒน์ และคณะ (2544) รายงานว่าค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งมีการใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่าในถั่วเหลืองฝักสด ถั่วเขียว ทูเรียน ส้มโอ องุ่น หอมหัวใหญ่ และกระเทียม มีค่าใช้จ่ายมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร แต่ในข้าว ส้มเขียวหวาน และข้าวโพดหวาน สามารถลดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และ ปิยรัตน์ และคณะ (2546ก) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูกะหล่ำปลีโดยใช้การจัดการศัตรูพืชในพื้นที่ อำเภอนาทาย จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรพบว่า การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชมีค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช 1,455.00 บาทต่อไร่ ขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีค่าใช้จ่าย 8,487.00 บาทต่อไร่ สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ 82.86 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 21 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่ 1
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
 อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

กรรมวิธีที่ 1 คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 8 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

DAS	สารเคมี	อัตรา ^{1/}	ราคา/ไร่ (บาท)	กรรมวิธี			
				1 ^{2/}	2 ^{3/}	3 ^{4/}	4 ^{5/}
0	imidacloprid 70% WS	2g/เมล็ด 1Kg	115.20	✓	-	-	-
7	carbaryl 85% WP	40g/น้ำ 20L	48.00	-	-	✓	-
14	lambdacyhalothrin 2.5% EC	10ml/น้ำ 20L	20.00	-	-	✓	-
21	chlorfluazuron 5% EC	20ml/น้ำ 20L	164.00	-	-	✓	-
	dinotefuran 10% WP	20g/น้ำ 20L	136.00	-	-	✓	-
29	acetamiprid 20% SP	5g/น้ำ 20L	60.00	✓	-	-	-
35	chlorfluazuron 5% EC	20ml/น้ำ 20L	164.00	-	-	✓	-
	dinotefuran 10% WP	20g/น้ำ 20L	136.00	-	-	✓	-
50	สารสกัดจากสะเดา	25ml/น้ำ 20L	65.00	✓	✓	-	-
	chlorfluazuron 5% EC	20ml/น้ำ 20L	164.00	-	-	✓	-
58	สารสกัดจากสะเดา	25ml/น้ำ 20L	65.00	✓	✓	-	-
	dinotefuran 10% WP	20g/น้ำ 20L	136.00	-	-	✓	-
ต้นทุนค่าสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช (บาท/ไร่)				305.20	130.00	968.00	-

หมายเหตุ ^{1/} เมล็ดใช้ 12 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำใช้อัตรา 80 ลิตรต่อไร่

^{2/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{4/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

^{5/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

WS = water dispersible powder for slurry seed treatment, EC = emulsifiable concentrate, WP = wettable powder, SP = water soluble powder, DAS = days after seeding

1.6 ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุมเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 860.16 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 8,033.89 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 5005.20 บาทต่อไร่ ได้กำไร 3,028.69 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 9, 10 และ ภาพที่ 22)

กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 866.88 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 8,096.66 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 4,830.00 บาทต่อไร่ ได้กำไร 3,266.66 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 9, 10 และ ภาพที่ 22)

กรรมวิธีที่ 3 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 782.88 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 7,312.10 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 5,668.00 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,644.10 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 9, 10 และ ภาพที่ 22)

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมศัตรูพืชได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 710.64 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 6,637.38 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 4,300 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,337.38 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 9, 10 และ ภาพที่ 22)

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีผลกำไรมากที่สุดคือ 3,266.66 บาทต่อไร่ รองมาคือ กรรมวิธีที่ 1 มีผลกำไร 3,028.69 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 มีผลกำไร 2,337.38 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 มีผลกำไร 1,644.10 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 9, 10 และ ภาพที่ 22)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสด อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาให้ผลกำไรมากที่สุดรองมาคือการจัดการศัตรูพืชโดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสด อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาและทั้ง 2 กรรมวิธีให้ผลกำไรมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ซึ่งได้ผลกำไรน้อยที่สุดสอดคล้องกับ ปิยรัตน์ และคณะ (2546ก) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูกะหล่ำปลีโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดเพชรบุรี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชเสียค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนการผลิต 8,779.70 บาทต่อไร่ ได้ผลกำไร 17,999.82 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนการผลิต 15,692.40 บาทต่อไร่ ได้ผลกำไร 1,553.04 บาทต่อไร่ และ สุพจน์ และคณะ (2546) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดสระแก้ว พบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชมีผลกำไรสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบตามกรรมวิธีของเกษตรกรเฉลี่ย 1,150.71 บาทต่อไร่

ขณะที่ ปิยรัตน์ และคณะ (2546ข) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูหน่อไม้ฝรั่งโดยใช้การจัดการศัตรูพืชด้วยการใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชเสียค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนการผลิต 9,229.40 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิต 9,156.00 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้วกรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชได้ผลกำไร 12,217.97 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรได้ผลกำไร 24,305.00 บาทต่อไร่

ตารางที่ 9 ค่าใช้จ่ายในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผัก
เขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัด
นครปฐม

ค่าใช้จ่าย ^{1/}	กรรมวิธีที่ 1 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 2 ^{3/}	กรรมวิธีที่ 3 ^{4/}	กรรมวิธีที่ 4 ^{5/}
		(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)
ค่าไถพรวน ขร่อง	500.00	500.00	500.00	500.00
ค่าเมล็ดพันธุ์ 12 กิโลกรัม	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
ค่าปุ๋ย 15-15-15 จำนวน 40-60 กิโลกรัม	400.00	400.00	400.00	400.00
ค่าสารเคมีควบคุมแมลง	305.20	130.00	968.00	0.00
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	100	100	100	100
ค่าแรงงาน				
ปลูก	200	200	200	200
กำจัดวัชพืช	400	400	400	0.00
เก็บเกี่ยว คัดเลือกฝัก	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
เบ็ดเตล็ด	300.00	300.00	300.00	300.00
รวม	5,005.20	4,830.00	5,668.00	4,300.00

หมายเหตุ ^{1/} ไม่รวมค่าสารเคมีควบคุมวัชพืช สารเคมีควบคุมโรคพืช ค่าแรงงานใส่ปุ๋ย จัดสารเคมีให้น้ำ

^{2/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{4/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

^{5/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 10 ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัย และ
พัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

กรรมวิธี	ผลผลิต ^{1/} (กิโลกรัม/ไร่)	มูลค่าผลผลิต ^{2/} (บาท/ไร่)	ต้นทุนค่าใช้จ่าย ^{3/} (บาท/ไร่)	ผลกำไร (บาท/ไร่)
1 ^{4/}	860.16a ^{8/}	8,033.89	5,005.20	3,028.69
2 ^{5/}	866.88a	8,096.66	4,830.00	3,266.66
3 ^{6/}	782.88a	7,312.10	5,668.00	1,644.10
4 ^{7/}	710.64a	6,637.38	4,300.00	2,337.38
CV (%)	28.7	-	-	-

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{2/} มูลค่าผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด 9.34 บาทต่อกิโลกรัม

^{3/} ไม่รวมค่าสารเคมีควบคุมวัชพืช สารเคมีควบคุมโรคพืช ค่าแรงงานใส่ปุ๋ย พ่นสารเคมีให้น้ำ

^{4/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

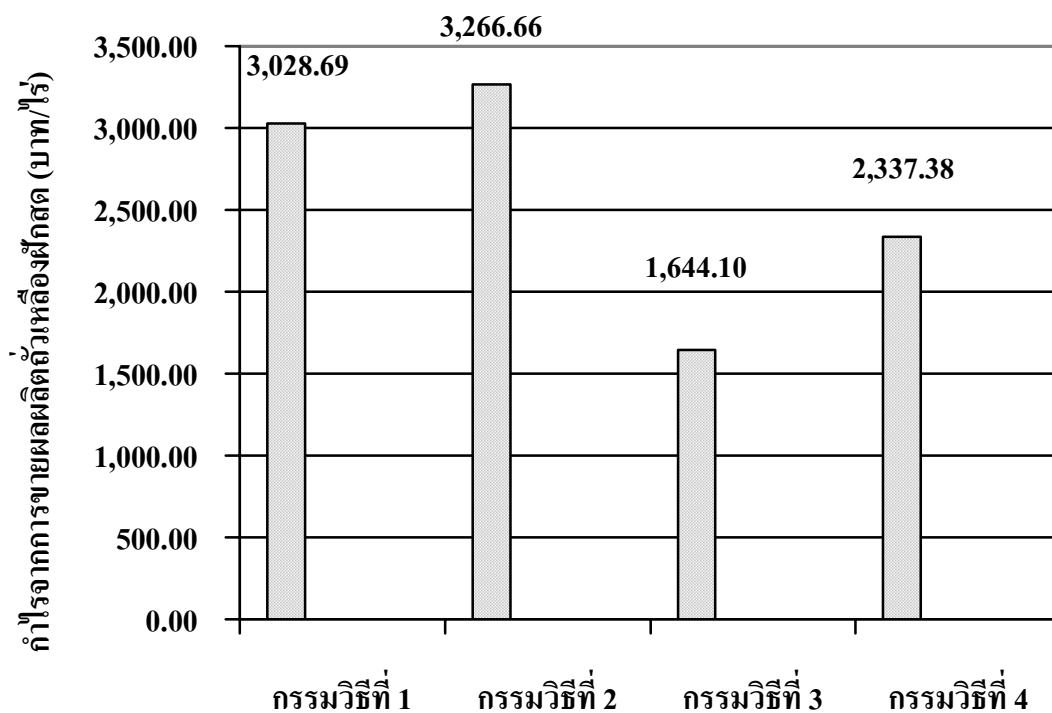
^{5/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{6/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

^{7/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

^{8/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

CV = Coefficient Variation



ภาพที่ 22 ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 1

ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

กรรมวิธีที่ 1 คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่น

สารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.7 จำนวนครั้งในการพ่น และปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช

จากการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองปลูกสัปดาห์อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ควบคุมแมลงศัตรูพืช 1 ครั้ง และฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดา 2 ครั้ง รวมฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 3 ครั้งต่อไร่ และใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 244 กรัม หรือมิลลิกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11)

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองปลูกสัปดาห์อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ควบคุมแมลงศัตรูพืช แต่ฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดา 2 ครั้ง รวมฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 2 ครั้งต่อไร่ และใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 200 มิลลิกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11)

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ควบคุมแมลงศัตรูพืช 8 ครั้งต่อไร่ และใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 680 กรัม หรือมิลลิกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11)

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชปริมาณน้อยที่สุด รองมาคือกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองปลูกสัปดาห์อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา สามารถลดจำนวนครั้งในการฉีดพ่น และลดปริมาณในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากที่สุดคือ 75 และ 70.59 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) สอดคล้องกับ สุวัฒน์ และคณะ (2544) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองปลูกโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช

เปรียบเทียบกับแปลงของเกษตรกร พบว่าสามารถลดจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ 25 เปอร์เซ็นต์ และ ปีรตัน และคณะ (2546ข) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูหน่อไม้ฝรั่งโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเปรียบเทียบกับ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืช สามารถลดจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ 81.82 และปริมาณในการใช้ได้ 84 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 จำนวนครั้งในการพ่น ปริมาณ และเปอร์เซ็นต์ลดการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชแปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

รายการ	กรรมวิธีที่ 1 ^{1/}	กรรมวิธีที่ 2 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 3 ^{3/}
จำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีสังเคราะห์	1	0	8
จำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีสกัดจากพืช	2	2	0
ปริมาณในการใช้สารเคมี (กรัม หรือมิลลิลิตร/ไร่)	244	200	680
ลดจำนวนครั้งในการพ่นสารเคมี (%)	62.50	75.00	-
ลดปริมาณการใช้สารเคมี (%)	64.12	70.59	-

หมายเหตุ ^{1/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{2/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/} ฉีดพ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 7, 14, 21, 35, 50 และ 58 วัน

^{4/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

แปลงทดลองที่ 2

ดำเนินการทดลองในแปลงปลูก ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา

2.1 ความเสียหายของถั่วเหลืองฝักสดเนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช

ปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืชขึ้นกับระยะการเจริญเติบโตของพืช และสภาพแวดล้อม แมลงศัตรูพืชที่สำคัญของถั่วเหลืองช่วงก่อนติดฝัก ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (*Melanagromyza sojae* และ *Ophiomyia phaseoli*) แมลงหี้ยขาว (*Bemisia tabaci*) เพลี้ยจักจั่น (*Empoasca* spp.) เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (*Aphis glycines*) หนอนม้วนใบถั่ว (*Hedylepta indicata*, *Lamprosema diemenalis* และ *Archips micaceana*) หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura* และ *Spodoptera exigua*) ช่วงหลังติดฝัก ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) หนอนเจาะฝักถั่ว (*Etiella zickenella* และ *Maruca testulalis*) และมวนเจาะดูดฝักถั่ว (*Nezara viridula*, *Piezodorus hybneri* และ *Riptortus linearis*) จากการทดลองพบว่าแมลงหี้ยขาว และเพลี้ยจักจั่นระบาดมากกว่าแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นๆ และเป็นแมลงที่มีปริมาณถึงระดับเศรษฐกิจเนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อน และความชื้นสูงจึงทำให้แมลงหี้ยขาว และเพลี้ยจักจั่นระบาดอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการประเมินความเสียหายของถั่วเหลืองฝักสดเนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในการทดลองนี้ จึงใช้ปริมาณของแมลงหี้ยขาว และเพลี้ยจักจั่นเป็นตัววัด (ตารางที่ 12)

เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 8 วัน กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด และกรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชพบว่าทั้ง 4 กรรมวิธีไม่พบการระบาดของแมลงหี้ยขาว และเพลี้ยจักจั่น (ตารางที่ 13)

เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15 วัน กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจพบว่าไม่พบการระบาดของแมลงหี้ยขาว และมีปริมาณเพลี้ยจักจั่น

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชน้อยที่สุดมีปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ 1 ครั้งคือเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 29 วันมีปริมาณแมลงหัวข้าว 2.25 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร รองมาคือกรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้งคือเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15 วันมีปริมาณแมลงหัวข้าว 1.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร และเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 29 วันมีปริมาณแมลงหัวข้าว 1.25 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร และเพลี้ยจักจั่น 4.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร ซึ่งเท่ากับกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งพบว่าเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 22 วันมีปริมาณแมลงหัวข้าว 1.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร และเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 29 วันมีปริมาณเพลี้ยจักจั่น 1.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ได้รับความเสียหายจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายมากที่สุดมีปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ 3 ครั้งคือเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15 วันมีปริมาณแมลงหัวข้าว 1.25 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 22 วันมีปริมาณแมลงหัวข้าว 1.50 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร และเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 29 วันมีปริมาณแมลงหัวข้าว 2.00 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร และเพลี้ยจักจั่น 1.75 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร (ตารางที่ 13)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยคลุมเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืชหรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเนื่องจากพบว่าปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจน้อยครั้งที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเท่ากับการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดซึ่งพบว่าปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง

ขณะที่แปลงทดลองที่ 1 ซึ่งดำเนินการทดลองในแปลงปลูก ศูนย์วิจัย และพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมแมลงศัตรูพืช รองมาคือการคลุมเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และ สุกฤดี และ

คณะ (2547) ได้สำรวจปริมาณแมลงศัตรูพืชในแปลงผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 ในพื้นที่อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า กรรมวิธีที่ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย imidacloprid ร่วมกับฉีดพ่น cypermethrin สลับกับ methomyl เมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ ฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดาเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 วัน และฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ไม่พบปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับเศรษฐกิจ แต่กรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชพบปริมาณแมลงหวี่ขาว และหนอนม้วนใบถั่วถึงระดับเศรษฐกิจ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการระบาดของแมลงหวี่ขาวกับแปลงทดลองที่ 1 พบว่า แปลงทดลองที่ 1 พบปริมาณแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยกรรมวิธีละ 1.00 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรทุกครั้งที่สำรวจ (ตารางที่ 4) มากกว่า แปลงทดลองที่ 2 ซึ่งพบปริมาณแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยกรรมวิธีละ 0.88 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรทุกครั้งที่สำรวจ (ตารางที่ 12) ขณะที่ปริมาณการระบาดของเพลี้ยจักจั่นพบว่า แปลงทดลองที่ 2 พบปริมาณเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ยกรรมวิธีละ 0.63 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรทุกครั้งที่สำรวจ (ตารางที่ 12) มากกว่าแปลงทดลองที่ 1 ซึ่งพบปริมาณเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ยกรรมวิธีละ 0.21 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตรทุกครั้งที่สำรวจ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 12 ปริมาณแมลงศัตรูพืช แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภopakช่อง จังหวัดนครราชสีมา

แมลงศัตรูพืช	ระดับเศรษฐกิจ	ปริมาณแมลงเฉลี่ย/ครั้งที่สำรวจ				เฉลี่ย
		T1 ^{1/}	T2 ^{2/}	T3 ^{3/}	T4 ^{4/}	
หนอนแมลงวัน เจาะลำต้นถั่ว	0.3 ตัว/ต้นในแถวยาว 1 เมตร	0.02	0.00	0.01	0.025	0.01
แมลงหวี่ขาว	1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.75	0.88	0.69	1.19	0.88
เพลี้ยอ่อน	25 ตัว/ใบในแถวยาว 1 เมตร	0.00	0.04	0.00	0.001	0.01
เพลี้ยจักจั่น	1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.31	1.13	0.50	0.56	0.63
หนอนกระทู้	ตัวเล็ก 2-3 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	ตัวใหญ่ 1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
หนอนม้วนใบ ถั่ว	30% ของพื้นที่ใบที่เสียหายใน แถวยาว 1 เมตร	0.90	1.49	0.00	0.00	0.60
หนอนเจาะสมอ ฝ้าย	2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.00	0.13	0.03
หนอนเจาะ ฝักถั่ว	1-2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.13	0.00	0.03
มวนเจาะคูด ฝักถั่ว	4 ตัว/แถวยาว 1 เมตร	0.00	0.00	0.13	0.00	0.03

หมายเหตุ ^{1/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจาก
สะเดา

^{2/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

^{4/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

T = กรรมวิธี

ตารางที่ 13 ปริมาณแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* Gennadius) และเพลี้ยจักจั่น (*Empoasca* spp.) ที่เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา

อายุถั่วเหลืองฝักสด (จำนวนวันหลังปลูก)	กรรมวิธีที่							
	1 ^{4/}		2 ^{5/}		3 ^{6/}		4 ^{7/}	
	Wf ^{2/}	Lh ^{3/}	Wf	Lh	Wf	Lh	Wf	Lh
8	0.00 ^{1/}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.50	1.50 [*]	0.00	0.25	0.00	1.25 [*]	0.25
22	0.75	0.00	0.75	0.00	1.75 [*]	0.25	1.50 [*]	0.25
29	2.25 [*]	0.75	1.25 [*]	4.50 [*]	0.75	1.75 [*]	2.00 [*]	1.75 [*]

หมายเหตุ Wf = แมลงหวี่ขาว (Whitefly), Lh = เพลี้ยจักจั่น (Leafhopper)

^{*} ปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับ ET

^{1/} ตัวเลขในแต่ละแถวตั้งคือค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{2/} ระดับ ET ของแมลงหวี่ขาวคือ 1-2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

^{3/} ระดับ ET ของเพลี้ยจักจั่นคือ 1-2 ตัวต่อแถวยาว 1 เมตร

^{4/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET

^{5/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET

^{6/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15 และ 22 วัน

^{7/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2.2 ผลกระทบต่อปริมาณ และคุณภาพผลผลิตฝักสด

กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ไม่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,661.52 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14)

กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ไม่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,649.76 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14)

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ไม่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,488.48 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14)

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เก็บเกี่ยวผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ไม่ได้มาตรฐานได้เฉลี่ย 1,475.04 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14)

โดยที่กรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณผลผลิตสูงที่สุดคือ ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,661.52 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาคือกรรมวิธีที่ 2 ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,649.76 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,488.48 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีที่ 4 ได้ปริมาณผลผลิตรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และฝักที่ไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,475.04 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต พบว่าหลังจากคัดเลือกผลผลิต กรรมวิธีที่ 1 ได้ผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1139.04 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 ได้ผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1236.48 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ได้ผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1095.36 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ได้ผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1043.28 กิโลกรัมต่อไร่โดยที่กรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณผลผลิตสูงที่สุดรองมาคือกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 3 ตามลำดับทั้ง 3

กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 22) ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 3 (ตารางที่ 14)

เมื่อพิจารณาถึงวิธีการดำเนินการในแต่ละกรรมวิธีจะเห็นว่าการป้องกันกำจัดศัตรูพืชฉีดพ่นเฉพาะสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช แต่แมลงศัตรูพืชหลายชนิดเป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงหีวขาวเป็นพาหะของโรคไวรัสหลายชนิด และมักพบการระบาดของโรคพืชเป็นประจำถ้าไม่มีการป้องกันกำจัดซึ่งมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต แต่ในการทดลองนี้หลายซ้ำที่กรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกทำลายค่อนข้างน้อย ขณะที่กรรมวิธีซึ่งป้องกันกำจัดโดยใช้การจัดการศัตรูพืช และฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดกลับถูกทำลายค่อนข้างสูงส่งผลให้กรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัดได้ผลผลิตรวม และผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐานค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืชหรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืชหรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ไม่มีผลกระทบต่อการหลุดร่วงของฝัก ขนาด รูปทรงของฝัก จำนวนเมล็ดในฝัก และความเสียหายของฝักจากการทำลายของแมลงศัตรูพืชเมื่อเปรียบเทียบกับ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดจึงทำให้ กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ได้ผลผลิตฝักสดรวม และเฉพาะฝักที่ได้มาตรฐานไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดสอดคล้องกับแปลงทดลองที่ 1 และ สุุดฤดี และคณะ (2547) ได้ประเมินผลการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดา เปรียบเทียบกับการควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดในแปลงผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 ในพื้นที่ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชให้ผลผลิตฝักสดรวมทั้งที่ได้มาตรฐาน และไม่ได้มาตรฐาน 1,837.30 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตฝักสดที่ได้มาตรฐาน 1,122.04 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตฝักสดกับแปลงทดลองที่ 1 ซึ่งปลูกในพื้นที่ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบว่าแปลงทดลองที่ 2 ได้ปริมาณผลผลิตฝักสดรวมทั้งที่ได้มาตรฐานและไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ยกรรมวิธีละ 1,568.70 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณผลผลิตฝักสดที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 1,129.29 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงทดลองที่ 1 ซึ่งได้ผลผลิตฝักสดรวมทั้งที่ได้มาตรฐานและไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ยกรรมวิธีละ 1,194.06 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณผลผลิตฝักสดที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 805.14 กิโลกรัมต่อไร่ และสูงกว่า กรุง และ สิริกุล (2538) ได้รายงานผลการทดสอบในพื้นที่ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตฝักสดรวมทั้งฝักที่ได้มาตรฐาน และไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 800-1,000 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 14 ปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่าง
แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครราชสีมา

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่) ^{5/}		
	รวม	ฝักที่ได้มาตรฐาน	ฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน
1 ^{1/}	1,661.52a	1,139.04ab ^{6/}	522.48a
2 ^{2/}	1,649.76a	1,236.48a	413.28a
3 ^{3/}	1,488.48a	1,095.36ab	393.12a
4 ^{4/}	1,475.04a	1,043.28b	431.76a
CV (%)	10.70	9.20	25.00

หมายเหตุ ^{1/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{2/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

^{4/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

^{5/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{6/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

CV = Coefficient Variation

2.3 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว (*Helicoverpa armigera* Hübner, *Maruca testulalis* Geyer และ *Etiella zinckenella* Treitschke)

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เปรียบเทียบกับการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด และไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ฝักถั่วเหลืองถูกหนอนเจาะฝักถั่วทำลายเฉลี่ย 9.50 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 ถูกทำลาย 9.25 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 ถูกทำลาย 7.75 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 ถูกทำลาย 11.25 เปอร์เซ็นต์ โดยที่กรรมวิธีที่ 3 สามารถควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วได้ดีที่สุด รองมาคือ กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 4 ตามลำดับทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 15)

ในการทดลองครั้งนี้มีการวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ การกระจายตัวของแต่ละกรรมวิธีในแปลงทดลองจึงเป็นแบบสุ่ม และมีหลายซ้ำที่กรรมวิธีซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และกรรมวิธีซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดอยู่กลางแปลงทดลอง ในขณะที่กรรมวิธีซึ่งไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกสุ่มอยู่บริเวณขอบๆแปลง ซึ่งโดยรอบเป็นไร่ข้าวโพด และมักพบการระบาดของหนอนเจาะฝักถั่วเป็นประจำถ้าไม่มีการป้องกันกำจัด แต่ในการทดลองนี้หลายซ้ำที่กรรมวิธีซึ่งไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อยู่ขอบๆแปลงกลับถูกทำลายค่อนข้างน้อย ขณะที่กรรมวิธีซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และกรรมวิธีซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดที่อยู่กลางๆแปลงกลับถูกทำลายค่อนข้างมากส่งผลให้กรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกหนอนเจาะฝักถั่วทำลายค่อนข้างน้อย

ผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด สอดคล้องกับแปลงทดลองที่ 1

ขณะที่ สุคติ และคณะ (2547) ได้ประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 ในพื้นที่ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าหนอนเจาะฝักถั่วทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตในกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมากที่สุดถึง 10 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบความเสียหาย 1.67 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชโดยใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดาไม่พบความเสียหายจากการทำลายของหนอนเจาะฝักถั่ว

2.4 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมวนเจาะคูฝักถั่ว (*Nezara viridula* Linnaeus, *Piezodorus hybneri* Geyer และ *Riptortus linearis* Fabricius)

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมวนเจาะคูฝักถั่วโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา เปรียบเทียบกับการพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด และไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ฝักถั่วเหลืองถูกมวนเจาะคูฝักถั่วทำลายเฉลี่ย 4.00 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 ถูกทำลาย 5.25 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 ถูกทำลาย 7.75 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 ถูกทำลาย 5.50 เปอร์เซ็นต์ โดยที่กรรมวิธีที่ 1 สามารถควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วได้ดีที่สุด รองมาคือกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 3 ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 15)

เนื่องจากมวนเจาะคูฝักถั่วเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีปีกทำให้มีความสามารถในการเคลื่อนย้ายสูงสามารถแพร่กระจายไปได้ทั่วแปลงทดลอง และโดยรอบแปลงทดลองเป็นนาข้าว และ

ไร่ข้าวโพด ซึ่งมักพบการระบาดของมวนเจาะดูดฝักถั่วเป็นประจำถ้าไม่มีการป้องกันกำจัด ในการทดลองนี้เมื่อพิจารณาถึงวิธีดำเนินการในแต่ละกรรมวิธีจะเห็นว่ามีการสำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืชทุกกรรมวิธี ซึ่งไปรบกวนมวนเจาะดูดฝักถั่วที่อยู่บริเวณนั้นทำให้มวนเจาะดูดฝักถั่วบินเคลื่อนย้ายออกไปยังบริเวณอื่นส่งผลให้หลายซ้ำที่กรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกมวนเจาะดูดฝักถั่วทำลาย ขณะที่กรรมวิธีซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดถูกมวนเจาะดูดฝักถั่วทำลายค่อนข้างมากส่งผลให้กรรมวิธีที่ 4 ถูกมวนเจาะดูดฝักถั่วทำลายค่อนข้างน้อย

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา มีประสิทธิภาพในการควบคุมมวนเจาะดูดฝักถั่วไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดสอดคล้องกับแปลงทดลองที่ 1

ขณะที่ สุดฤดี และคณะ (2547) ได้ประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 ในพื้นที่ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ากรรมวิธีที่ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นครั้งสุดท้ายด้วยสารสกัดจากสะเดา และกรรมวิธีที่ไม่มีการควบคุมแมลงศัตรูพืชไม่พบความเสียหายจากมวนเจาะดูดฝักถั่ว ยกเว้นกรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดพบความเสียหาย 2.00 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 15 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว (*Helicoverpa armigera* Hübner, *Maruca testulalis* Geyer และ *Etiella zinckenella* Treitschke) และมวนเจาะดูดฝักถั่ว (*Nezara viridula* Linnaeus, *Piezodorus hybneri* Gmelin และ *Riptortus linearis* Fabricius) แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา

กรรมวิธี	ระดับความเสียหาย (%) ^{4/}	
	หนอนเจาะฝักถั่ว	มวนเจาะดูดฝักถั่ว
1 ^{1/}	9.50a ^{5/6/}	4.00a
2 ^{1/}	9.25a	5.25a
3 ^{2/}	7.75a	7.75a
4 ^{3/}	11.25a	5.50a
CV (%)	24.70	19.40

หมายเหตุ ^{1/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน นีดพ่นสารสกัดจากสะเดา

^{2/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 37, 50 และ 58 วัน

^{3/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

^{4/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{5/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

^{6/} ค่าเฉลี่ยในแต่ละแนวตั้งถูกเปลี่ยนรูปโดยสูตร $\log(x+1)$ ก่อนวิเคราะห์ความแปรปรวน

CV = Coefficient Variation

2.5 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน)

กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ทำการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช imidacloprid 70% WS อัตรา 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เป็นเงิน 115.20 บาทต่อไร่ ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 60.00 บาทต่อไร่ 1 ครั้ง และสารสกัดจากสะเดา อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 65.00 บาทต่อไร่ 2 ครั้ง รวมเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 305.20 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 16 และ ภาพที่ 23)

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา ทำการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 60.00 บาทต่อไร่ 2 ครั้ง และสารสกัดจากสะเดา อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 65.00 บาทต่อไร่ 2 ครั้ง รวมเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 250.00 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 16 และ ภาพที่ 23)

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ทำการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช carbaryl 85% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 48.00 บาทต่อไร่ 1 ครั้ง lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง เป็นเงิน 20.00 บาทต่อไร่ chlorfluazuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 164.00 บาทต่อไร่ 3 ครั้ง และ dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 136.00 บาทต่อไร่ 3 ครั้ง รวมเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 968.00 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 16 และ ภาพที่ 23)

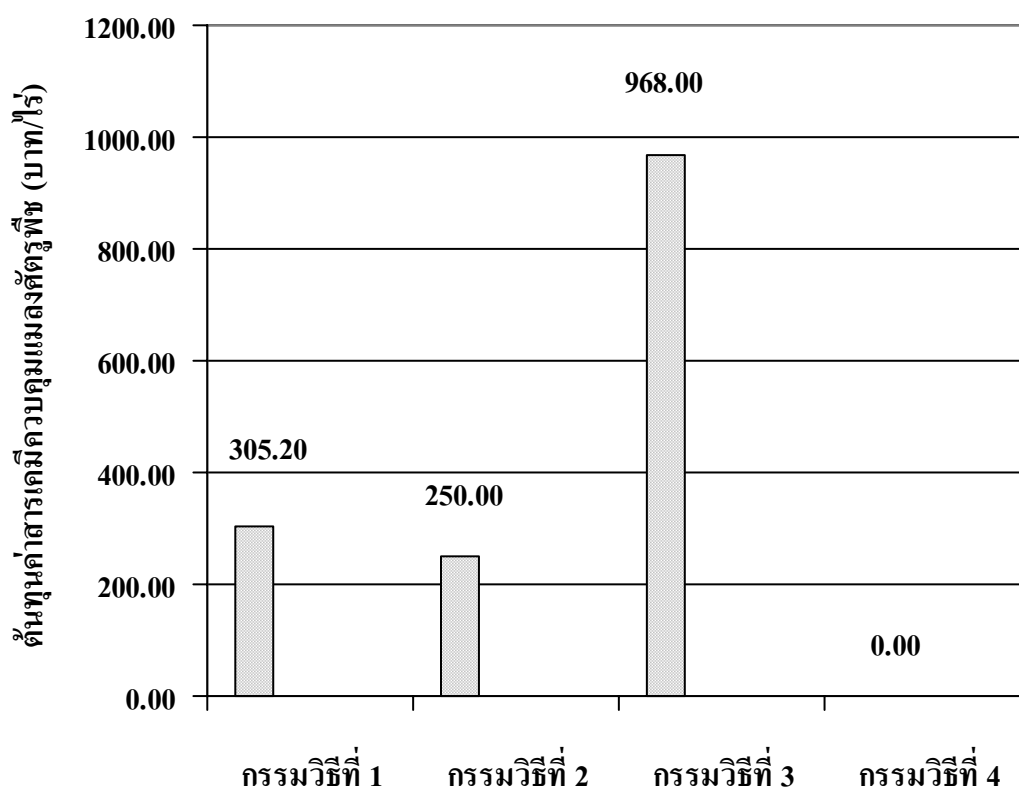
กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่ำที่สุดคือ 250.00 บาทต่อไร่ รองมาคือ กรรมวิธีที่ 1 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

305.20 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 968.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสด อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดามีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่ำที่สุด รองมาคือการจัดการศัตรูพืชซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และทั้ง 2 กรรมวิธี มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่ำกว่าค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดสอดคล้องกับแปลงทดลองที่ 1 แต่กรรมวิธีที่ 2 มีค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชมากกว่าแปลงทดลองที่ 1 เนื่องจากพบปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง จึงฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ขณะที่แปลงทดลองที่ 1 ไม่พบปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจ

ขณะที่ สุพจน์ และคณะ (2546) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ดำเนินการในไร่เกษตรกร อำเภอบางกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว พบว่าแปลงทดสอบมีค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช 204.75 บาทต่อไร่ สูงกว่าแปลงเปรียบเทียบตามกรรมวิธีของเกษตรกร 153.29 บาทต่อไร่ และ สุวัฒน์ และคณะ (2544) รายงานว่าค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งมีการใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่าในถั่วเหลืองฝักสด ถั่วเขียว ทุเรียน ส้มโอ องุ่น หอมหัวใหญ่ และกระเทียม มีค่าใช้จ่ายมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร



ภาพที่ 23 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่ 2

ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา

กรรมวิธีที่ 1 คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 16 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน) แปลงทดลองที่
2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางบาล
จังหวัดนครราชสีมา

DAS	สารเคมี	อัตรา ^{1/}	ราคา/ไร่ (บาท)	กรรมวิธี			
				1 ^{2/}	2 ^{3/}	3 ^{4/}	4 ^{5/}
0	imidacloprid 70% WS	2g/เมล็ด 1Kg	115.20	✓	-	-	-
8	carbaryl 85% WP	40g/น้ำ ^{1/} 20L	48.00	-	-	✓	-
15	acetamiprid 20% SP	5g/น้ำ ^{1/} 20L	60.00	-	✓	-	-
	l-cyhalothrin 2.5% EC	10ml/น้ำ ^{1/} 20L	20.00	-	-	✓	-
22	chlorfluazuron 5% EC	20ml/น้ำ ^{1/} 20L	164.00	-	-	✓	-
	dinotefuran 10% WP	20g/น้ำ ^{1/} 20L	136.00	-	-	✓	-
29	acetamiprid 20% SP	5g/น้ำ ^{1/} 20L	60.00	✓	✓	-	-
37	chlorfluazuron 5% EC	20ml/น้ำ ^{1/} 20L	164.00	-	-	✓	-
	dinotefuran 10% WP	20g/น้ำ ^{1/} 20L	136.00	-	-	✓	-
50	สารสกัดจากสะเดา	25ml/น้ำ ^{1/} 20L	65.00	✓	✓	-	-
	chlorfluazuron 5% EC	20ml/น้ำ ^{1/} 20L	164.00	-	-	✓	-
58	สารสกัดจากสะเดา	25ml/น้ำ ^{1/} 20L	65.00	✓	✓	-	-
	dinotefuran 10% WP	20g/น้ำ ^{1/} 20L	136.00	-	-	✓	-
ต้นทุนรวมค่าสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช (บาท/ไร่)				305.20	250.00	968.00	-

หมายเหตุ ^{1/}เมล็ดใช้ 12 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำใช้อัตรา 80 ลิตรต่อไร่

^{2/}คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/}พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{4/}พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

^{5/}ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

WS = water dispersible powder for slurry seed treatment, EC = emulsifiable concentrate, WP = wettable powder, SP = water soluble powder, DAS = days after seeding

2.6 ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งปลูกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 1,139.04 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 10,638.63 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 5,005.20 บาทต่อไร่ ได้กำไร 5,633.43 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17, 18 และ ภาพที่ 24)

กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 1,236.48 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 11,548.72 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 4,950.00 บาทต่อไร่ ได้กำไร 6,598.72 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17, 18 และ ภาพที่ 24)

กรรมวิธีที่ 3 ซึ่งฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 1,095.36 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 10,230.66 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 5,668.00 บาทต่อไร่ ได้กำไร 4,562.66 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17, 18 และ ภาพที่ 24)

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน 1,043.28 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิต 9.34 บาทต่อกิโลกรัม เป็นเงิน 9,744.24 บาทต่อไร่ หักต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูก 4,300.00 บาทต่อไร่ ได้กำไร 5,444.24 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17, 18 และ ภาพที่ 24)

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีผลกำไรมากที่สุดคือ 6,598.72 บาทต่อไร่ รองมาคือ กรรมวิธีที่ 1 มีผลกำไร 5,633.43 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 มีผลกำไร 5,444.24 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 มีผลกำไร 4,562.66 บาทต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 17, 18 และ ภาพที่ 24)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสด อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาให้ผลกำไรมากที่สุด รองมาคือการจัดการศัตรูพืชโดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสด อายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา และทั้ง 2 กรรมวิธีให้ผลกำไรมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนด ซึ่งได้ผลกำไรน้อยที่สุดสอดคล้องกับแปลงทดลองที่ 1 แต่กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ซึ่งมีการใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดา เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน มีผลกำไรเฉลี่ยกรรมวิธีละ 6,117.58 บาทต่อไร่ สูงกว่าแปลงทดลองที่ 1 ซึ่งมีผลกำไรเฉลี่ย 3,147.68 บาทต่อไร่ และสอดคล้องกับ สุพจน์ และคณะ (2546) พบว่าแปลงทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งมีการใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชมีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 3,390.40 บาทต่อไร่ ผลกำไรเฉลี่ย 1,794.65 บาทต่อไร่ สูงกว่าแปลงเปรียบเทียบตามกรรมวิธีของเกษตรกรที่มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 1,977.51 บาทต่อไร่ ผลกำไรเฉลี่ย 643.94 บาทต่อไร่ และ เกรียงไกร และคณะ (2546) ได้ทำการทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมังคุดโดยใช้การจัดการศัตรูพืชในสวนมังคุดในพื้นที่ จังหวัด จันทบุรี โดยใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช ร่วมกับใช้เชื้อชีววินทรีย์พบว่าแปลงซึ่งใช้การจัดการศัตรูพืชให้ผลผลิต 1,144.7 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลกำไร 34,938.60 บาทต่อไร่ สูงกว่าแปลงเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิต 702.2 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลกำไร 14,730 บาทต่อไร่

ตารางที่ 17 ค่าใช้จ่ายในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัย
ข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอลำลูกเกด
จังหวัดนครราชสีมา

ค่าใช้จ่าย ^{1/}	กรรมวิธีที่ 1 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 2 ^{3/}	กรรมวิธีที่ 3 ^{4/}	กรรมวิธีที่ 4 ^{5/}
		(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)
ค่าไถพรวน ขร่อง	500.00	500.00	500.00	500.00
ค่าเมล็ดพันธุ์ 12 กิโลกรัม	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
ค่าปุ๋ย 15-15-15 จำนวน 40-60 กิโลกรัม	400.00	400.00	400.00	400.00
ค่าสารเคมีควบคุมแมลง	305.20	250.00	968.00	0.00
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	100	100	100	100
ค่าแรงงาน				
ปลูก	200	200	200	200
กำจัดวัชพืช	400	400	400	0.00
เก็บเกี่ยว คัดเลือกฝัก	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
เบ็ดเตล็ด	300.00	300.00	300.00	300.00
รวม	5,005.20	4,950.00	5,668.00	4,300.00

หมายเหตุ ^{1/} ไม่รวมค่าสารเคมีควบคุมวัชพืช สารเคมีควบคุมโรคพืช ค่าแรงงานใส่ปุ๋ย พ่นสารเคมี
ให้น้ำ

^{2/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจาก
สะเดา

^{3/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{4/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

^{5/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 18 ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด
และข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา

กรรมวิธี	ผลผลิตที่ขายได้ ^{1/} (กิโลกรัม/ไร่)	มูลค่าผลผลิต ^{2/} (บาท/ไร่)	ต้นทุนค่าใช้จ่าย ^{3/} (บาท/ไร่)	ผลกำไร (บาท/ไร่)
1 ^{4/}	1,139.04ab ^{8/}	10,638.63	5,002.20	5,636.43
2 ^{5/}	1,236.48a	11,548.72	4,950.00	6,598.72
3 ^{6/}	1,095.36ab	10,230.66	5,668.00	4,562.66
4 ^{7/}	1,043.28b	9,744.24	4,300.00	5,444.24
CV (%)	9.20	-	-	-

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{2/} มูลค่าผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด 9.34 บาทต่อกิโลกรัม

^{3/} ไม่รวมค่าสารเคมีควบคุมวัชพืช สารเคมีควบคุมโรคพืช ค่าแรงงานใส่ปุ๋ย พ่นสารเคมีให้น้ำ

^{4/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

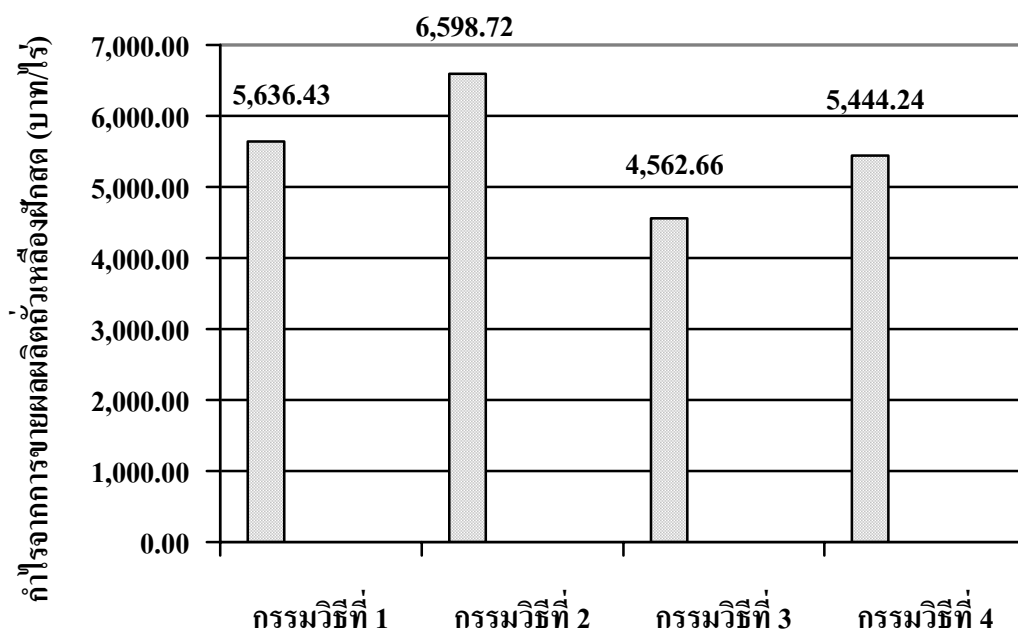
^{5/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{6/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

^{7/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

^{8/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

CV = Coefficient Variation



ภาพที่ 24 ผลกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา

กรรมวิธีที่ 1 คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2.7 จำนวนครั้งในการพ่น และปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช

จากการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ซึ่งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาทำการฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ 1 ครั้ง และฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดา 2 ครั้ง รวมฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 3 ครั้งต่อไร่ และใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 244 กรัม หรือ มิลลิลิตรต่อไร่ (ตารางที่ 19)

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดาทำการฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ควบคุมแมลงศัตรูพืช 2 ครั้ง และฉีดพ่นสารสกัดจากสะเดา 2 ครั้ง รวมฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 4 ครั้งต่อไร่ และใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 220 กรัม หรือ มิลลิลิตรต่อไร่ (ตารางที่ 19)

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 8 ครั้งต่อไร่ และใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 680 กรัม หรือ มิลลิลิตรต่อไร่ (ตารางที่ 19)

กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชน้อยที่สุด รองมาคือ กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชพบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชน้อยที่สุด รองมาคือ กรรมวิธีที่ 1 และ 3 ตามลำดับ

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการศัตรูพืชโดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมกับฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วันฉีดพ่นเฉพาะสาร

สกัดจากสะเดา สามารถลดจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากที่สุดคือ 62.50 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การจัดการศัตรูพืชโดยฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชถึงระดับเศรษฐกิจเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 50 และ 58 วัน ฉีดพ่นเฉพาะสารสกัดจากสะเดา สามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากที่สุด 64.71 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 19) สอดคล้องกับ สุวัฒน์ และคณะ (2544) รายงานว่าแปลงทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียวโดยใช้การจัดการศัตรูพืชซึ่งมีการใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรพบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืช สามารถลดจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ 66.70 เปอร์เซ็นต์ และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วฝักยาว พบว่ากรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชสามารถลดจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ 66.00 เปอร์เซ็นต์

สรานจิต และคณะ (2546) ได้ดำเนินการเปรียบเทียบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยใช้การจัดการศัตรูพืช และกรรมวิธีของเกษตรกรที่ ตำบลปากน้ำ อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี โดยที่กรรมวิธีที่ใช้การจัดการศัตรูพืชจะตัดแต่งกิ่งมะม่วงให้โปร่งแสง และใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจก่อนใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช พบว่าสามารถลดจำนวนการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ 27.27 เปอร์เซ็นต์

ขณะที่แปลงทดลองที่ 1 พบว่ากรรมวิธีที่ 2 สามารถลดจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช และลดปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากที่สุด สามารถลดจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 ในแปลงทดลองที่ 2 ได้ 12.50 เปอร์เซ็นต์ และลดปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากกว่ากรรมวิธีที่ 2 ในแปลงทดลองที่ 2 ได้ 5.88 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 19 จำนวนครั้งในการพ่น ปริมาณ และเปอร์เซ็นต์ลดการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช
แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

รายการ	กรรมวิธีที่ 1 ^{1/}	กรรมวิธีที่ 2 ^{2/}	กรรมวิธีที่ 3 ^{3/}
จำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีสังเคราะห์	1	2	8
จำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีสกัดจากพืช	2	2	0
ปริมาณในการใช้สารเคมี (กรัม หรือมิลลิลิตร/ไร่)	244	240	680
ลดจำนวนครั้งในการพ่นสารเคมี (%)	62.50	50.00	-
ลดปริมาณการใช้สารเคมี (%)	64.12	64.71	-

หมายเหตุ ^{1/} คลุกเมล็ด และพ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจาก
สะเดา

^{2/} พ่นสารเคมีตามระดับ ET เมื่อถั่วอายุ 50 และ 58 วัน พ่นสารสกัดจากสะเดา

^{3/} พ่นสารเคมีเมื่อถั่วอายุ 8, 15, 22, 37, 50 และ 58 วัน

^{4/} ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การทดลองนี้ไม่พบการระบาดของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (*Melanagromyza sojae* และ *Ophiomyia phaseoli*) จึงทำให้การจัดการศัตรูถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้กรรมวิธีที่ 1 มีค่าใช้จ่าย เนื่องจากการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นถ้าทำการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่ซึ่งไม่มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชชนิดนี้ควรใช้กรรมวิธีที่ 2 ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ที่ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ผลผลิตฝักสดพอสมควรเพราะมีปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืชน้อยจึงทำให้มีผลผลิตฝักสดค่อนข้างสูง

ข้อเสนอแนะ

การใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชตามตารางกำหนดทำให้ต้นทุนเพิ่มมากขึ้นควรนำมาพัฒนาใหม่โดยการพัฒนาวิธีการสำรวจจำนวนแมลงศัตรูพืช หรือความเสียหายของพืชที่เกิดจากแมลงศัตรูพืชให้ง่ายต่อการปฏิบัติ เกษตรกรจะได้ลงทุนเงินสคน้อยลงแต่ยังได้ผลกำไร และลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมรวมถึงความเสี่ยงในเรื่องพิษตกค้างของสารเคมีในผลผลิต

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมการค้าภายใน. 2547. **นโยบายและมาตรการฉ้อหลวงปี 2547**. กระทรวงพาณิชย์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. **เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับฉ้อหลวงฝักสด**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2546. **การเรียนรู้ศัตรูธรรมชาติ**. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

โกศล เจริญสม. 2546. **แมลงในประเทศไทย**. ฐานข้อมูลแมลงในประเทศไทย. แหล่งที่มา <http://pikul.lib.ku.ac.th/insect/insectpage/index.html>, 9 พฤษภาคม 2550.

กรุง สีตะชนี และ สิริกุล วะสี. 2538. **ฉ้อและญี่ปุ่นหรือฉ้อหลวงฝักสด**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

เกรียงไกร จำเริญมา, ศรุต สุทธิอารมณ์, วิทย์ นามเรืองศรี และ อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์. 2546. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมังคุดโดยวิธีผสมผสาน, น. 301-311. ใน **รายงานผลการวิจัยฉบับเต็มปี 2546**. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ และ สาทร สิริสิงห์. 2535. หลักการบริหารแมลงศัตรูพืช, น. 12-21. ใน **สุวัฒน์ รวยอารีย์, บรรณาธิการ. ใน แมลงและสัตว์ศัตรูพืชเศรษฐกิจ**. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ, อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์ และ อรณัฐ กองกาญจนะ. 2541. ผลของการปลูกพืชสลับที่มีต่อการเข้าทำลายของหนอนเจาะสมอฝ้ายในข้าวโพดหวาน, น. 307-308. ใน **รายงานผลการวิจัยปี 2541**. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เชียรชัย อารยางกูร. 2539. ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฉ้อหลวงให้เหมาะสมกับท้องถิ่น, น. 30-34. ใน **รายงานประจำปี 2539**. กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่.

เชียรชัย อารยางกูร. 2540. โครงการทดลองใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่, น. 20. ใน รายงานประจำปี 2540. กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่.

บุญทิวา วาทีรัมย์ และ ศรีสมร พิทักษ์. 2546. แนวทางควบคุมการระบาดของแมลงหีขาวในถั่วเหลือง. *กีฏและสัตววิทยา* 25(3): 207-212.

บุญทิวา วิชิตวาทิ, ศรีสมร พิทักษ์ และ เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์. 2538. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดกับมวนศัตรูถั่วเหลือง, น. 39-46. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2538. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

บุญทิวา วิชิตวาทิ, ศรีสมร พิทักษ์, เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์, อัจฉรา อภิญญาวิศิษฐ์ และ พรรณีกา อัดตานนท์. 2541. ประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดาและสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดแมลงหีขาวในถั่วเหลือง, น. 237. ใน รายงานผลงานวิจัยปี 2541. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, สมศักดิ์ สิริพลตั้งมั่น, ศรีสุดา โท้ทอง, กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, อรพรรณ วิเศษสังข์, จักรพงษ์ พิริยพล, สัจจะ ประสงค์ทรัพย์, ลัดดาวัลย์ อินทรสังข์, วัชร สมสุข, อุทัย เกตุนุติ, ไพศาล รัตนเสถียร, อัจฉรา ดันติโชค, ชีรภาพ อุ่ณจิตต์วรรณะ, จุมพล สาระนาค, เสริมศิริ คงแสงดาว และ พนิดา ไชยยันต์บุรณ์. 2546. การป้องกันกำจัดศัตรูกะหล่ำปลีโดยวิธีผสมผสาน, น. 1,525-1,543. ใน รายงานผลการวิจัยฉบับเต็มปี 2546. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, อูราพร หนูนารถ, มณฑนา มลิณ, สมรวย รวมชัยอภิกุล, อุทัย เกตุนุติ, อัจฉรา ดันติโชค, รัตนา นชะพงษ์, ไพศาล รัตนเสถียร, จิรนุช เอกอำนาจ นิยมรัฐ ไตรศรี, จุมพล สาระนาค, สุปราณี อิ่มพิทักษ์, ชีรพล อุ่ณจิตต์วรรณะ, จิตนา ภู่มงกุฎชัย, เสริมศิริ คงแสงดาว และ ศรีจันทร์จักษ์ พิชิตสุวรรณชัย. 2546. ทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน, น. 1,560-1,579. ใน รายงานผลการวิจัยฉบับเต็มปี 2546. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

พิมลพร นันทะ. 2534. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี, น. 9-34. ใน เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์. 2533. ชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชไร้ตระกูลถั่วและพืชไร้น้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

พิมพร โชติญาณวงษ์ และ เอก โชติญาณวงษ์. 2543. การจัดการถั่วเหลืองฝักสดอย่างถูกต้องและเหมาะสม. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์, เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ และ ศรีสมร พิทักษ์. 2523. หนอนเจาะฝักถั่วและการป้องกันกำจัด. กสิกร 53(5): 323-330.

มโนชัย กิรติกลีกร. 2528. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ลัมย์ ชูเกียรติวัฒนา, บังเอิญ สีมา และ รัชณี สุรภาพ. 2547. การวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไตรอะโซฟอสและไซฮาโลทรินในถั่วเหลืองฝักสดเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง, น. 28-29. ใน รายงานสัมมนาทางวิชาการการวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองฝักสด : บทบาทของภาครัฐและภาคเอกชน. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่

วัชร ชูณหวงศ์, อรุณ กองกาญจนะ และ อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์. 2543. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดหวานโดยวิธีผสมผสาน, น. 219-230. ใน รายงานผลการดำเนินการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานครั้งที่ 3. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วนิช ยาค้าย, สุวัฒน์ รวยอารีย์ และ เรวัต ภัทรสุทธิ. 2543. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสาน, น. 3-12. ใน รายงานผลการดำเนินงานการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานครั้งที่ 3. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, ธรรมบุญ พุทธสมัย และ จินตนา ทายธรรม. 2541. ทดสอบระดับสารพิษของสารฆ่าแมลงของเพลี้ยกระโดดหลังขาวจากแหล่งปลูกข้าวต่างๆ, น. 49-64. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2541. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศานิต รัตนกุ่มมะ. 2546. กีฏวิทยาแม่บท. ภาควิชากีฏวิทยา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2542. การผลิตถั่วเหลืองที่ถูกต้องเหมาะสม. กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่.

เศรษฐา ศิริพิณฑุ. 2547. การศึกษาการปรับตัวของผลผลิตและลักษณะทางคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด, น. 31. ใน รายงานสัมมนาทางวิชาการการวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองฝักสด: บทบาทของภาครัฐและภาคเอกชน. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ศรีสมร พิทักษ์, เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ และ ชีรเดช เจริญรักษ์. 2534. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย *Heliothis armigera* ในถั่วเหลือง, น. 1-7. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2534. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศรีสมร พิทักษ์, เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์, บุญทิวา วาทีรอรัมย์ และ อัจฉรา อภิญญาวิศิษฐ์. 2543. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองบริเวณฝักสดโดยวิธีผสมผสาน, น. 206-218. ใน รายงานผลการดำเนินงานการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานครั้งที่ 3. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศรีสมร พิทักษ์, วรรณญา ตันติยุทธ, เขียวชัย อารยางกูร และ เรณูสุวรรณพรสกุล. 2537. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดคลุกเมล็ดในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นถั่วและผลของเชื้อไรโซเบียม, น. 65-75. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2537. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศรีสมร พัทธ์, ชีรเดช เจริญรักษ์, เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์, พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ และ พีระพัฒน์ พิงเจริญ. 2532. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดกับหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว, น. 44-48. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2533. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศรีสมร พัทธ์, บุญทิวา วาতিরอยรัมย์, เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์, วรัญญา มาลี และ อัจฉรา วังอาษา. 2544. แมลงศัตรูถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศรีสมร พัทธ์, เรณู สุวรรณพรสกุล, เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์, วิเชียร บำรุงศรี, วรัญญา ตันติยุทธ และ เขียวชัย อารยางกูร. 2539. ความเสียหายของถั่วเหลืองเนื่องจากเนื่องจากการทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วและการป้องกันกำจัด, น. 377-400. ใน เอกสารวิชาการการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืชครั้งที่ 10. กรมวิชาการเกษตร, ประจวบคีรีขันธ์.

สุทธชล วัณประเสริฐ. 2539. การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพในการปลูกถั่วเหลือง, น. 35-41. ใน รายงานประจำปี 2539. กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่.

สุภาณี พิมพ์สถาน. 2540. สารฆ่าแมลง. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา. ขอนแก่น.

สมศักดิ์ ศรีบุญสม. 2547. การพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองฝักสด. ผลงานวิจัย. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/fieldcrops/res/fcri/002.pdf>, 5 ตุลาคม 2550.

สุพจน์ กิตติบุญญา, เกศรา จีรจรรยา และ พรทิพย์ เทพกิดาการ. 2543. การป้องกันกำจัดศัตรูฝ้ายโดยวิธีผสมผสาน. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สรายุจิต ไกรฤกษ์, วิทย์ นามเรืองศรี และ อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์. 2546. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมังคุดโดยวิธีผสมผสาน, น. 301-311. ใน รายงานผลการวิจัยฉบับเต็มปี 2546. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุวัฒน์ รวยอารีย์, เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ และ ปรีชา วังศิลาบัตร. 2546. ระดับเศรษฐกิจและการ
พยากรณ์การระบาดของแมลงศัตรูพืช, น. 16-36. ใน รายงานผลการดำเนินงานการป้องกัน
กำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุพจน์ กิตติบุญญา, เกศรา จิระจรรยา, สุเทพ สหายา และ ลักขณา บำรุงศรี. 2546. การทดสอบ
สาริตการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน, น. 1544-1559. ใน รายงาน
ผลการวิจัยฉบับเต็มปี 2546. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุดฤดี ประเทืองวงศ์, สมศิริ แสงโชติ, สุรเชษฐ จามรมาน, วิบูลย์ จงรัตนเมธิกุล และ
ทศพล พรพรม. 2547. การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด.
คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว. คณะเกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2546. ถั่วเหลืองพืชทองของไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อภิพรรณ พุกภักดี, ไชนา ธานี และ สุพจน์ ขวสระแก้ว. 2532. การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, นครปฐม.

อรนุช กองกาญจนะ, วัชราน หุ่นวงศ์ และ มาลี ชวนพงศ์. 2533. การศึกษาถึงผลของการปลูก
ข้าวโพดสลับถั่วต่างๆและผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเข้าทำลายข้าวโพดของหนอนเจาะ
ลำต้นและบทบาทของแตนเบียนไข่, น. 41-46. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี
2533. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Luck, R. F., R. Van den Bosh and R. Garcia. 1977. Chemical insect control: A troubled
management strategy. **Biosci.** 27: 605-611.

Meltcalf, R. L. and W. H. Luckmann. 1982. **Introduction to Insect Pest Management.**

2nd ed. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Pedigo, L.P. 1989. Economic decision levels for pest population, pp. 243-270. *In*

Entomology and Pest Management. Mac Millan Publ, New York.

Sinchaisri, N. 1988. Pesticide Resistance Problems in Thailand, pp. 279-284. *In*

Proceeding of the Southeast Asia Pesticide Management and Integrated Pest Management Workshop. Pataya, Thailand.

Sawicki, R. M. 1987. Definition, detection and documentation of insecticide resistance,

pp. 105-109. *In* M. G. Ford, D. W. Holloman, B. P. S. Khamby and R. M. Sawicki, eds.

Combating Resistance to Xenobiotics; Biological and Chemical Approaches. Ellis Horwood, Chichester, England.

Talekar, N. S. 1987. Insect damaging soybean in Asia, pp. 25-45. *In* S. R. Singh, K.

D. Rachie and K. E. Dashiell, eds. **Soybean for the Tropics.** John Wiley and sons, Inc., New York.

Wangboonkong, S. 1986. **An Indication of Pyrethroid Resistance in Cotton bollworm,**

***Heliothis armigera* Hubner in Thailand.** n.p., Bangkok. (unpublished)

Yeh, C. C., G. L. Hartman and N.S. Talekar. 1991. Plant protection technology for

Vegetable soybean, pp. 85-91. *In* **Proceeding of a Workshop Help.** Kenting, Taiwan.

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายคเชนทร์ สุฝน
วัน เดือน ปี ที่เกิด	1 กุมภาพันธ์ 2525
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย
ประวัติการศึกษา	วท. บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-

