ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบ ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของถั่วเขียว

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Mungbean Insect Pests By Foliar Spray

สุเทพ สหายา[1/] บุญทิวา วาทิรอยรัมย์[2/] พวงผกา อ่างมณี[2/]
อมรา ไตรศิริ[4/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารโครงการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[4/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในถั่วเขียวโดยวิธีการพ่นสารทางใบ ดำเนินการที่แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสาร lambdacyhalothrin(Karate 2.5%EC), lufenuron (Math 5%EC), methoxyfenozide (Prodigy 24%SC), indoxacarb(Ammate 15%EC) และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bactospene FC) อัตรา 20, 10, 10, 10 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สุ่มนับจำนวนหนอนม้วนใบ 10 ต้น/แปลงย่อย ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบในถั่วเขียวโดย indoxacarb, methoxyfenozide และlufenuron มีประสิทธิภาพค่อนข้างดี ส่วน lambdacyhalothrin และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* มีประสิทธิภาพปานกลาง ส่วนแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดอื่น เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า และหนอนเจาะสมอฝ้าย พบการระบาดค่อนข้างต่ำ ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร (Phytotoxicity) ต่อถั่วเขียว

รหัสโครงการวิจัย 01-13-54-02-01-03-03-54

คำนำ

ถั่วเขียว มีแมลงศัตรูที่สำคัญหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ;*Caliothrips indicus* Bagnal) เพลี้ยอ่อน;*Aphis craccivora* Koch ไรขาว;*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)) หนอนม้วนใบ;*Archips micaceana* (Walker) หนอนกระทู้ผัก;*Spodoptera litura* Fabricius หนอนกระทู้หอม ; *Spodoptera exigua*(Hubner)) หนอนเจาะสมอฝ้าย; *Helicoverpa armigera*(Hubner) หนอนเจาะฝักมารูค่า; *Maruca vitrata* Fab. ; *M. testulalis* (Geyer) (Wongsiri, 2534.) โดยเฉพาะหนอนเจาะฝักมารูค่า และหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน จะทำลายส่วนของดอก และเจาะฝักทำให้สูญเสียผลผลิตได้ถึง 49 %(วิเชียร และคณะ, 2543)ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วเขียวโดยสารเคมี ในอดีตได้แนะนำให้พ่นสาร methamidophos ซึ่งสารฆ่าแมลงดังกล่าวเป็นสารต้องห้ามตามประกาศ และขณะนี้สารแนะนำมีเพียง 2 ชนิด คือ lambdacyhalothrin และ triazophos (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2553)

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไร อย่างมีประสิทธิภาพและยั้งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้แล้วปัจจุบันมีสารเคมีชนิดใหม่ๆที่ขึ้นทะเบียน รวมทั้งสารชีวินทรีย์ สารสกัดจากพืช ซึ่งค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ (สุเทพ , 2552) วิเชียร (2539) รายงานว่าวิธีการตรวจนับแมลงศัตรูถั่วเขียวก่อนพ่นสารพบว่าลดจำนวนครั้งการพ่นสารน้อยกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกรถึง 50% คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียว มีมานานแล้ว ดังนั้นจึงทำการทดสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ตลอดจนหาสารชนิดใหม่ที่อันตรายน้อยต่อเกษตรกร และได้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียวแบบผสมผสานเหมาะสมเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง 1
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ lambdacyhalothrin(Karate 2.5%EC), lufenuron (Math 5%EC), methoxyfenozide (Prodigy 24%SC) , indoxacarb(Ammate 15%EC) และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bactospene FC)
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือการพ่นสารทางใบ (Foliage spray) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. lambdacyhalothrin 2.5%EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

2. lufenuron 5%EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. methoxyfenozide 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. indoxacarb 15%EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. *Bacillus thuringiensis* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

ปลูกถั่วเขียว ขนาดแปลงย่อย 5 x 5 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.25 x 0.50 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว หนอนม้วนใบและหนอนเจาะฝักโดยวิธีสุ่มนับจากถั่วเขียวบริเวณ 4 แถวกลางแปลงย่อย ๆ ละ 10 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นถั่วเขียว (phytotoxicity) เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลมีความแปรปรวนสูง (CV สูง) จะแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2554

ก่อนพ่นสารพบการระบาดของเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟเพียงเล็กน้อยและมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ แต่พบการระบาดของหนอนม้วนใบ และระบาดค่อนข้างสม่ำเสมอจึงทำการพ่นสารเพื่อทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนม้วนใบ

จำนวนหนอนม้วนใบ (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนม้วนใบเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.25 – 14.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 1.00 - 6.75 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.00 – 3.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 6.75 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร methoxyfenozide พบจำนวนหนอนม้วนใบน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 3.25

ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lambdacyhalothrin, lufenuron และ indoxacarb พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 2.00, 2.25 และ 1.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร methoxyfenozide และ *Bacillus thuringiensis*

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.25 – 2.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 7.25 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lambdacyhalothrin, lufenuron, methoxyfenozide และ indoxacarb พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.25, 0.50, 0.25 และ 0.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 2.50 ตัว/10 ต้น

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.50 – 3.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 6.50 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lufenuron, methoxyfenozide และ indoxacarb พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.75, 0.50 และ 0.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 3.00 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lambdacyhalothrin พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 2.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบ หนอนม้วนใบจึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนหนอนม้วนใบที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0 – 2.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 4.50 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร methoxyfenozide ไม่พบหนอนม้วนใบ ส่วนการพ่น lambdacyhalothrin, lufenuron, และ indoxacarb พบหนอนม้วนใบเฉลี่ยเท่ากันคือ 0.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร methoxyfenozide กรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* พบหนอนเฉลี่ย 2.00 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร methoxyfenozide แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0 – 2.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 4.25 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร methoxyfenozide และ indoxacarb ไม่พบหนอนม้วนใบ ส่วนการพ่น lufenuron พบหนอนม้วนใบ 0.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร methoxyfenozide และ indoxacarb กรรมวิธีพ่นสาร lambdacyhalothrin และ*Bacillus*

thuringiensis พบหนอนไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยพบหนอนเฉลี่ย 2.25 ตัว/10 ต้น เท่ากัน ซึ่งมากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว แล้ว 7 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.00 – 1.75 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 4.75 ตัว/10 ต้น

ตารางที่ 1 จำนวนหนอนม้วนใบในถั่วเขียว จากการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล ต่อ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนม้วนใบ (ตัว/10 ต้น)[1/]						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Lambdacyhalothrin 2.5%EC	20	8.25	2.00 ab	1.25 a	2.50 ab	0.50 ab	2.25 b	2.00 a
Lufenuron 5%EC	10	11.00	2.25 ab	0.50 a	1.75 a	0.50 ab	0.50 a	1.00 a
Methoxyfenozide 24%SC	10	13.75	1.00 a	0.25 a	0.50 a	0 a	0 a	1.00 a
Indoxacarb 15%EC	10	14.00	1.50 ab	0.25 a	0.75 a	0.50 ab	0 a	1.00 a
Bacillus thuringiensis	100	14.25	3.25 b	2.50 b	3.00 b	2.00 b	2.25 b	1.75 a
ไม่พ่นสาร	-	14.25	6.75 c	7.25 c	6.50 c	4.50 c	4.25 c	4.75 b
CV (%)		64.1*	107.4*	148.3*	74.3*	102.8*	116.5*	58.4*
RE (%)		-	-	-	-	73.0	46.4	55.1

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

* ข้อมูลถูกแปลงค่าด้วย Square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ปี 2555 พบการระบาดเฉพาะหนอนม้วนใบ เช่นเดียวกับ ปี 2554

จำนวนหนอนม้วนใบ (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนม้วนใบเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.75 – 13.25 ตัว/10ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 1.00 – 8.50 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.00 – 4.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 8.50 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb พบจำนวนหนอนม้วนใบน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.00 ตัว/10 ต้น รองลงมาได้แก่ การพ่นสาร methoxyfenozide และ lufenuron ซึ่งพบเฉลี่ย 1.25 และ 2.00 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร lambdacyhalothrin และ *Bacillus thuringiensis* พบเฉลี่ย 3.00 และ 4.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร indoxacarb และ methoxyfenozide แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการพ่นสาร lufenuron

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 0.25 – 9.50 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.25 – 3.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 9.50 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb พบจำนวนหนอนม้วนใบน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.25 ตัว/10 ต้น รองลงมาได้แก่ การพ่นสาร methoxyfenozide, lufenuron และ lambdacyhalothrin ซึ่งพบเฉลี่ย 0.50, 0.50 และ 2.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* พบเฉลี่ย 3.00 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide และlufenuron แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการพ่นสาร lambdacyhalothrin

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 0.75 – 10.75 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.75 – 3.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 10.75 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide, lufenuron และ lambdacyhalothrin ซึ่งพบเฉลี่ย 0.75, 0.75, 1.00 และ 2.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* พบเฉลี่ย 3.00 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide และlufenuron แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการพ่นสาร lambdacyhalothrin

หลังพ่นสารครั้งที่สองแล้ว 3 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 0 – 8.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0 – 2.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 8.25 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide, lufenuron และ lambdacyhalothrin ซึ่งพบเฉลี่ย 0, 0, 0.25 และ 0.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* พบเฉลี่ย 2.25 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร indoxacarb และ methoxyfenozide แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการพ่นสาร lambdacyhalothrin และ lufenuron

หลังพ่นสารครั้งที่สองแล้ว 5 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 0 – 7.75 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0 – 2.75 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 7.75 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide, lufenuron และ lambdacyhalothrin ซึ่งพบเฉลี่ย 0, 0, 0.25 และ 1.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* พบเฉลี่ย 2.75 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide และlufenuron แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการพ่นสาร lambdacyhalothrin

หลังพ่นสารครั้งที่สองแล้ว 7 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 0.25 – 7.50 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.25 – 2.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 7.50

ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide, lufenuron และ lambdacyhalothrin ซึ่งพบเฉลี่ย 0.25, 0.75, 0.75 และ 1.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* พบเฉลี่ย 2.25 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร indoxacarb, methoxyfenozide และlufenuron แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการพ่นสาร lambdacyhalothrin

ตารางที่ 2 จำนวนหนอนม้วนใบในถั่วเขียว จากการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล ต่อ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนม้วนใบ (ตัว/10 ต้น)[1/]						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Lambdacyhalothrin 2.5%EC	20	13.25	3.00 b	2.25 ab	2.75 ab	0.25 ab	1.25 ab	1.75 ab
Lufenuron 5%EC	10	10.75	2.00 ab	0.50 a	1.00 a	0.25 ab	0.25 a	0.75 a
Methoxyfenozide 24%SC	10	11.75	1.25 a	0.50 a	0.75 a	0 a	0 a	0.75 a
Indoxacarb 15%EC	10	12.50	1.00 a	0.25 a	0.75 a	0 a	0 a	0.25 a
Bacillus thuringiensis	100	13.25	4.00 b	3.00 b	3.25 b	2.25 b	2.75 b	2.25 b
ไม่พ่นสาร	-	11.00	8.50 c	9.50 c	10.75 c	8.25 c	7.75 c	7.50 c
CV (%)		34.6	60.5*	46.6*	98.7*	85.4*	90.3*	63.4*
RE (%)		-	-	-	-	34.5	48.2	72.1

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

* ข้อมูลถูกแปลงค่าด้วย Square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลอง ปี 2556

ก่อนพ่นสารพบการระบาดของเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าเพียงเล็กน้อยและมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ แต่พบการระบาดของหนอนม้วนใบ และระบาดค่อนข้างสม่ำเสมอจึงทำการพ่นสารเพื่อทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนม้วนใบ

จำนวนหนอนม้วนใบ (ตารางที่ 3)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนม้วนใบเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.25 – 10.00 ตัว/10 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน พบจำนวนหนอนม้วนใบอยู่ระหว่าง 0.75 – 11.50 ตัว/10 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.75 – 3.75 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 11.50 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb และ methoxyfenozide พบจำนวนหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.75 และ 1.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร lambdacyhalothrin, lufenuron และ*Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 3.25, 2.25 และ 3.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.50 – 2.75 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 10.25 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lufenuron, methoxyfenozide และ indoxacarb พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.00, 0.50 และ 0.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร lambdacyhalothrin และ*Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 2.00 และ 2.75 ตัว/10 ต้น

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.50 – 3.75 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 12.50 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lufenuron, methoxyfenozide และ indoxacarb พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.00, 0.75 และ 0.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร lambdacyhalothrin และ*Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 3.50 และ 3.75 ตัว/10 ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0 – 2.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 10.50 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lufenuron, methoxyfenozide และ indoxacarb ไม่พบหนอนม้วนใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น*Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 2.50 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lambdacyhalothrin พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสารวิธีการอื่นๆ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0 – 2.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 8.25 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lufenuron, methoxyfenozide และ indoxacarb ไม่พบหนอนม้วนใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น*Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 2.50 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lambdacyhalothrin พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสารวิธีการอื่นๆ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0 – 2.75 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พนสารที่พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 10.25 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lufenuron, methoxyfenozide และ indoxacarb พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.25, 0.25 ตัว/10 ต้น และไม่พบหนอนม้วนใบ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น*Bacillus thuringiensis* ที่พบเฉลี่ย 2.75 ตัว/10 ต้น การพ่นสาร lambdacyhalothrin พบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 2.00 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสารวิธีการอื่นๆ

ตารางที่ 3 จำนวนหนอนม้วนใบในถั่วเขียว จากการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล ต่อ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนม้วนใบ (ตัว/10 ต้น)[1/]						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Lambdacyhalothrin 2.5%EC	20	7.50	3.25 b	2.00 b	3.50 b	0.50 ab	1.50 ab	2.00 ab
Lufenuron 5%EC	10	9.25	2.25 b	1.00 a	1.00 a	0 a	0 a	0.25 a
Methoxyfenozide 24%SC	10	9.00	1.00 a	0.50 a	0.75 a	0 a	0 a	0.25 a
Indoxacarb 15%EC	10	10.00	0.75 a	0.50 a	0.50 a	0 a	0 a	0 a
Bacillus thuringiensis	100	8.50	3.75 b	2.75 b	3.75 b	2.50 b	2.50 b	2.75 b
ไม่พ่นสาร	-	7.25	11.50 c	10.25 c	12.50 c	10.50 c	8.25 c	10.25 c
CV (%)		20.4	47.6*	22.4	25.3	90.5*	92.6*	56.8*
RE (%)		-	-	-	-	22.5	37.2	52.4

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

* *ข้อมูลถูกแปลงค่าด้วย Square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สาร lambdacyhalothrin เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์กลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ มีกลไกการออกฤทธิ์รบกวนความสมดุลของโซเดียม(Sodium channel modulators) ตรงระบบประสาท (Nerve action)ในบริเวณส่วนของ axon (axonic transmission) สารในกลุ่มนี้จะไปทำปฏิกิริยากับผนังชั้นนอกของเซลล์ประสาททำให้กระตุ้นการเข้าออกของโซเดียม ทำให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นด้วย impulse จำนวนมากทำให้เกิดอาการกระตุกของกล้ามเนื้อ เป็นอัมพาตและตายในที่สุด

สาร lufenuron เป็นสารอินทีย์สังเคราะห์กลุ่มทางเคมี Benzoylureas มีกลไกยับยั้งขบวนการสังเคราะห์ไคตินของหนอนผีเสื้อ (Inhibitors of chitin biosynthesis:Type 0, Lepidoptera) จัดในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulation) โดยรบกวนขบวนการสร้างสารไคติน ทำให้หนอนลอกคราบไม่สมบูรณ์ และตายในที่สุด

สาร methoxyfenozide เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์กลุ่มย่อยทางเคมี Diacylhydrazines มีกลไกการออกฤทธิ์รบกวนจุดรับฮอร์โมน ecdysoneในขบวนการลอกคราบของแมลงในอันดับ Lepidoptera (Ecdysone receptor agonists) จัดในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulation) สารในกลุ่มนี้จะไปรบกวนในขบวนการลอกคราบโดยสารจะไปเลียนแบบฮอร์โมน ecdysone ที่ใช้ในขบวนการลอกคราบ จะทำให้ระยะหนอน(ตัวอ่อน) หนอนจะหยุดกินอาหารหลังจากได้รับสารนี้ หลังจากนั้นลอกคราบไม่สมบูรณ์ และหนอนจะตายในที่สุด

สาร indoxacarb เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ที่มีกลไกรบกวนความต่างศักย์บริเวณช่องทางผ่านของโซเดียมในระบบประสาท (Voltage-dependent sodium channel blockers)

เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีกลไกการออกฤทธิ์ที่ไปทำลายระบบทางเดินอาหารของแมลง (Microbial disrubtors of insect midgut membrane) สำหรับกลไกการออกฤทธิ์เชื้อบีที ประกอบด้วยสปอร์และผลึกโปรตีน เมื่อถูกย่อยในสภาพที่มีความเป็นด่างสูง (pH มากกว่า 9.5) จะมีสารพิษ delta endotoxin ซึ่งมีหลากหลายแตกต่างกันตามสายพันธุ์ทำให้มีความเฉพาะเจาะจงสูง สารพิษจะไปทำลายผนังของ mid gut ทำให้เซลล์ภายในลำไส้แตก อาหารและ

น้ำย่อยไหลออกสู่ภายในช่องระหว่างลำไส้และผนังลำตัว แมลงหยุดกินอาหาร หยุดเคลื่อนไหว โลหิตเป็นพิษ เป็นอัมพาต และตายในที่สุด

จากผลการทดลองพบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบในถั่วเขียว ถึงแม้จะมีประสิทธิภาพแตกต่างกันบ้าง แต่สารแต่ละชนิดมีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกัน กรณีที่มีการใช้สลับกลุ่มกันจะช่วยให้ชะลอการสร้างความต้านทานของแมลง นอกจากนี้ สาร lufenuron, methoxyfenozide และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* เป็นสารที่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจงต่อหนอนผีเสื้อ ดังนั้นจึงเป็นสารที่มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค แมลงห้ำ แมลงเบียน และแมลงที่มีประโยชน์อื่นๆ (สุเทพ, 2552)

การตรวจอาการเกิดพิษของสารต่อพืช (Phytotoxicity) ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร ต่อถั่วเขียว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองในปี 2554 -2556 พบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบในถั่วเขียวโดย indoxacarb(Ammate 15%EC), methoxyfenozide (Prodigy 24%SC) และ lufenuron (Math 5%EC) อัตรา 10, 10 และ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพค่อนข้างดี ส่วน lambdacyhalothrin(Karate 2.5%EC) และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bactospene FC) อัตรา 20 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพปานกลาง ส่วนแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดอื่น เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า และหนอนเจาะสมอฝ้าย พบการระบาดค่อนข้างต่ำ ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร (Phytotoxicity) ต่อถั่วเขียว

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในถั่วเขียว
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับจัดทำแปลง GAP สำหรับถั่วเขียว
3. ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบสำหรับเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์ และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

วิเชียร บำรุงศรี . 2539. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียวโดยวิธีผสมผสาน. หน้า 34 – 46. ในการประชุมสัมมนาเรื่อง การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 2, 29 – 30 มกราคม 2539 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น, กรุงเทพฯ.

วิเชียร บำรุงศรี เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ศรีสมร พิทักษ์ สาทร สิริสิงห์ และวรัญญา มาลี. 2543. แมลงศัตรูถั่วเขียวและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 44 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

Wongsiri, N. 2534. List of Insects, Mite and other Zoological Pests of Economic Plants in Thailand. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture. Bangkok . 168 Pages.