ทดสอบประสิทธิภาพและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า

Efficacious Test and Development on Spraying Technique to Control Important Chinese Kale Insect Pests

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท
สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงต่างกลุ่มในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus (Plutellidae : Lepidoptera) แมลงศัตรูสำคัญที่สุดของคะน้าในสวนผักของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 วิธีการ คือ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง 7 ชนิด ได้แก่ 1. สาร metaflumizone(BAS 320I 24% SC) อัตรา 25 มล. 2. สาร chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC) อัตรา 30 มล. 3. สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 30 มล. 4. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 6 กรัม 5. สาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 40 มล. 6. สาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC)อัตรา 40 มล. 7. เชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg) อัตรา 80 กรัม โดยทุกอัตราผสมน้ำ 20 ลิตร และ 8 กรรมวิธีไม่พ่นสาร เริ่มพ่นสารทดลองเมื่อหนอนใยผักระบาดรุนแรงเฉลี่ย 3.38 - 4.58 ตัว/ต้น พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราพ่น 100-120 ลิตร/ไร่ พ่นทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักในคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 2 ตร.เมตร/แปลงย่อย บันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพตลาด

ผลการศึกษาพบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ดีที่สุด คือ สาร flubendiamide อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร คือควบคุมหนอนใยผักอยู่ในปริมาณต่ำสุดและให้ผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพดีในปริมาณสูงสุด รองลงมาคือสาร chlorantraniliprole และ tolfenpyrad ซึ่งสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ดีไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสาร flubendiamide แต่ให้ผลผลิตต่ำกว่า

รหัสการทดลอง 07-01-49-01-01-01-31-52

คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักที่ยังคงความนิยมในการบริโภคมากเป็นอันดับต้นๆ อุดมไปด้วยวิตามินและสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย หาซื้อง่าย ราคาไม่แพง ปลูกได้ทั่วไป เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งปี ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ต่อเนื่อง มีการปลูกเพื่อบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ การปลูกคะน้าจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสม่ำเสมอ โดยเฉพาะสารฆ่าแมลง ทั้งนี้เพราะคะน้ามีแมลงศัตรูสำคัญหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ ด้วงหมัดผัก บางครั้งการระบาดเกิดขึ้นรวดเร็วและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราสูงและบ่อยครั้งตลอดฤดูปลูก ทำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ติดต่อกัน ทำให้เกิดปัญหาสารฆ่าแมลงที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันหรือสารที่เป็นคำแนะนำของกลุ่มกีฏและสัตววิทยามานานกว่า 10 ปีแล้วนั้น มีประสิทธิภาพต่ำหรือบางชนิดไม่สามารถควบคุมแมลงศัตรูคะน้าได้เลย ในบางพื้นที่มีหลายชนิดที่แมลงเกิดความต้านทานเช่น หนอนใยผัก ปิยรัตน์ และคณะ (2531) รายงานว่า หนอนใยผักมีวงจรชีวิตสั้นระยะ 17 - 18 วัน และ29 วัน ในฤดูร้อนและหนาว และมี 17 - 25 ชั่วอายุขัยต่อปี ในแต่ละปีหนอนใยผักสามารถสร้างความต้านทานสารฆ่าแมลงได้หลายชนิดและรวดเร็ว โดยเฉพาะแหล่งปลูกผักติดต่อกันตลอดปี เช่น จากการสำรวจการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ปี2541 -2542 พบว่า เกษตรกรใช้ fipronil เป็นประจำ การต้านทานของหนอนใยผักต่อสาร fipronil มีอัตรา 36.59 เท่า (พรรณเพ็ญ และคณะ, 2543) ปี 2544 สารนี้ใช้ไม่ได้ผล อัตราการต้านทานเพิ่มเป็น 138.27 เท่า เกษตรกรหันมาใช้ indoxacarb (Ammate 10% SC) , spinosad (Success 12% SC), Bt (Florbac) (พรรณเพ็ญ และคณะ, 2544) การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ รวมถึงการตรวจสอบระดับความต้านทานและกลไกความต้านทานต่อสารที่ใช้บ่อยในแปลงจึงสำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนและตัดสินใจในการบริหารศัตรูพืชและมีการใช้สารอย่างถูกต้องต่อลักษณะทางพันธุกรรมความต้านทานของแมลงในแปลงและเพื่อเป็นการสนับสนุนงานวิจัยด้านการจัดการสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำ จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารทั้งชนิดใหม่และเก่า ซึ่งส่วนใหญ่ได้ศึกษาระดับความเป็นพิษในห้องปฏิบัติการมาแล้ว มาทำการทดลองในสภาพไร่ เพื่อให้ได้สารฆ่าแมลงต่างกลุ่มที่มีประสิทธิภาพและมี mode of action ต่างๆ กันไป สามารถนำไปแนะนำให้กับเกษตรกรเพื่อใช้เป็นตัวเลือกในการใช้สลับกลุ่มกัน ตลอดจนเป็นข้อมูลในการปรับปรุงคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชของกลุ่มกีฏและสัตววิทยาต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้า ขนาดแปลงย่อย 2.4X8.0 เมตร จำนวน 32 แปลง
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังประกอบหัวฉีดแรงดันน้ำแบบกรวยกลวง
3. สารทดลอง : สารฆ่าแมลง 7 ชนิด คือ metaflumizone (BAS320I 24%EC) chlorantraniliprole (Prevathon 5%SC) tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) flubendiamide (Takumi 20%WDG) spinosad (Success 12%SC) emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) และ *Bacillus aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก acetamiprid (Molan 20%SP)
6. สารจับใบ
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม นาฬิกาจับเวลา
8. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ โดยทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่ขนาด 13.6X72.0 เมตร แปลงย่อยขนาด 2.4X 8.0 เมตร ระยะระหว่างแปลงย่อย1.0 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการพ่นสารเมื่อพบการระบาดของหนอนใยผักด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราพ่น 100-120 ลิตร/ไร่ ใช้ความกว้างแนวพ่นสาร 0.6 เมตร ใช้อัตราสารฆ่าแมลงตามคำแนะนำผสมน้ำ 20 ลิตร ดังนี้

1. สาร metaflumizone อัตรา 25 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 30.0 - 36.0 กรัม/ไร่
2. สาร chlorantraniliprole อัตรา 30 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 7.5 - 9.0 กรัม/ไร่
3. สาร tolfenpyrad อัตรา 30 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 24.0 - 28.8 กรัม/ไร่
4. สาร flubendiamide อัตรา 6 กรัม หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 6.0 - 7.2 กรัม/ไร่
5. สาร spinosad อัตรา 40 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 24.0 - 28.8 กรัม/ไร่
6. สาร emamectin benzoate อัตรา 40 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 3.84-4.608 กรัม/ไร่
7. สาร *Bacillus aizawai* อัตรา 80 กรัม
8. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

สารฆ่าแมลง	อัตราผลิตภัณฑ์ มล.,กรัม/น้ำ 20 ลิตร	อัตราสารออกฤทธิ์ (กรัมa.i/ไร่)
1. metaflumizone (BAS320I 24%EC)	25	30.0 - 36.0
2. chlorantraniliprole (Prevathon 5%SC)	30	7.5 - 9.0
3. tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC)	30	24.0 - 28.8
4. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	6g	6.0 - 7.2
5. spinosad (Success 12%SC)	40	24.0 - 28.8
6. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC)	40	3.84 - 4.608
7. Bt. *aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg)	80g	$168X10^5$ DBMU
8. ไม่พ่นสาร	-	-

พ่นสารทุก 4 วันจำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับแมลงจากคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน

ระยะเก็บเกี่ยว (คะน้า 50-55 วัน) ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 2 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมด และน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด (marketable yield) โดยตัดแต่งให้ผลผลิตพร้อมส่งตลาด ให้คะแนนผลผลิตโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลาง เป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลายของแมลง
B มีรอยทำลาย 1-20 เปอร์เซ็นต์
C มีรอยทำลาย 21-50 เปอร์เซ็นต์
D มีรอยทำลายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
E มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

ตัวเลขแมลงและผลผลิต ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติตามแผนการทดลอง

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 ในสวนผักเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรรมวิธีที่พ่นสารพบหนอนใยผักเฉลี่ย 3.38-4.26 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 4.58 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) พบหนอนใยผักน้อยที่สุดคือ เฉลี่ย 0.32 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) และ chlorantraniliprole (Prevathon 5%SC) พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.00 และ 1.03 ตัว/ต้น ตามลำดับ ทั้ง 3 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12%SC) Bt. *aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg) emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) และ metaflumizone (BAS320I 24%EC) พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.12, 1.37, 1.49, และ 1.58 ตัว/ต้น ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad และ chlorantraniliprole โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.57 ตัว/ต้น ทั้งนี้จะพบว่าปริมาณหนอนใยผักลดลงอย่างมากในทุกรรมวิธี รวมทั้งแปลงไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide พบหนอนใยผักน้อยที่สุดคือ เฉลี่ย 0.04 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารchlorantraniliprole และ tolfenpyrad ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.17 และ 0.44 ตัว/ต้น ตามลำดับ ทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเหมือนหลังการพ่นครั้งที่ 1 เช่นเดียวกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.67 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารchlorantraniliprole และ tolfenpyrad ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร spinosad พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.96 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad และเชื้อแบคทีเรีย กรรมวิธีที่พบหนอนใยผักค่อนข้างสูงคือ กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate และ metaflumizone พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.22 และ1.61 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate ปริมาณหนอนใยผักก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.21 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole และ flubendiamide พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.04 และ 0.06 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad และเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.42 และ

0.51 ตัว/ต้น โดยที่ทั้ง 2 กรรมวิธีหลัง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ metaflumizone ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.72 และ 1.10 ตัว/ต้น ทั้ง 2 กรรมวิธีดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benrzoate ซึ่งพบหนอนใยผักมากที่สุดเฉลี่ย 1.27 ตัว/ต้น ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.94 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide, chlorantraniliprole และ tolfenpyrad พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.02, 0.06 และ 0.18 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.43 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ metaflumizone ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.72 และ 0.82 ตัว/ต้น ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.91 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ metaflumizone ทุกกรรมวิธีพ่นสารมีปริมาณหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.80 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ผลการทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกับหลังการพ่นครั้งที่ 4 กล่าวคือ กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide, chlorantraniliprole, tolfenpyrad และกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.02, 0.09, 0.09 และ 0.23 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ emamectin benzoate ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.43 และ 0.52 ตัว/ต้น ยกเว้นกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย ที่มีปริมาณหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ 2 กรรมวิธีดังกล่าว ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร metaflumizone พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.61 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ emamectin benzoate ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร metaflumizone พบหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.90 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide, tolfenpyrad และ chlorantraniliprole ยังคงพบหนอนใยผักต่ำสุดคือเฉลี่ย 0.13, 0.19 และ 0.33 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.56 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide และ tolfenpyrad สำหรับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ emamectin benzoate พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.94 และ 1.09 ตัว/ต้น และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.04 ตัว/ต้น ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร metaflumizone

พบหนอนใยผักสูงสุดเฉลี่ย 1.43 ตัว/ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

จากการพ่นสารทั้ง 6 ครั้ง พบว่าสารกลุ่ม diamide ได้แก่ Takumi และ Prevathon มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการทดลองในห้องปฏิบัติการของ สุภราดาและคณะ (2552) ที่พบว่าสารกลุ่ม diamide เป็นสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ มีระดับความเป็นพิษสูงมาก มีค่า LC50 ต่ำสุด คือ 0.246 mg(ai/litre) จัดเป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่เดียวกับงานทดลองในครั้งนี้ ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าสารกลุ่มนี้เป็นสารกลุ่มใหม่ซึ่งมีลักษณะการเข้าทำลาย (mode of action) แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ ทำให้สามารถป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ดีกว่าตลอดจนเพิ่งมีการจำหน่ายและใช้กันไม่นาน สอดคล้องกับรายงานของ Tomishi *et al* (2005) รายงานว่าสาร flubendiamide เป็นสารกลุ่มใหม่ที่สามารถใช้ป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อได้ดีและปลอดภัยต่อศัตรูธรรมชาติเหมาะสำหรับใช้ในการป้องกันกำจัดแบบ IPM หรือ IRM

สำหรับสารฆ่าแมลงกลุ่ม tolfenpyrad ซึ่งจัดเป็นสารค่อนข้างใหม่เช่นกัน คือกลุ่ม METI มีประสิทธิภาพรองจากกลุ่ม diamide แต่ปริมาณหนอนใยผักก็ยังสูงกว่าระดับ ET (0.15-0.25 ตัว/ต้น) เมื่อพ่นสารแล้ว 3 ครั้ง จากการพ่นสาร 6 ครั้ง พบหนอนเฉลี่ย 0.09-1.00 ตัว/ต้น ต่างจากการทดลองของสุภราดาและคณะ (2552) พบว่าค่า LC50 ของสาร tolfenpyrad มีค่าค่อนข้างสูง คือ 21.2 mg (ai/litre) มีประสิทธิภาพต่ำกว่าสารฆ่าแมลง spinosad และ emamectin benzoate ซึ่งมีค่า LC50 8.7 และ 5.63 mg (ai/litre) ในขณะที่การทดลองในสภาพไร่ พบว่าสารฆ่าแมลง spinosad , emamectin benzoate และ metaflumizone กลับไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ พบว่าหลังพ่นสารทุกครั้งปริมาณหนอนใยผักยังสูงกว่าค่า ET มาก

เป็นที่น่าสังเกตว่าสารประเภท Biopesticide ได้แก่เชื้อแบคทีเรีย (Xentari) เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณแมลงยังไม่พูดถึงผลผลิต ยังสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ในระดับหนึ่ง พบหนอนเฉลี่ย 0.23-1.37 ตัว/ต้น ถึงแม้ว่าปริมาณจะยังสูงกว่าค่า ET แต่ก็มีประสิทธิภาพดีกว่าสารฆ่าแมลงบางกลุ่มที่มีการใช้มานาน สอดคล้องกับการทดลองของสุภราดา และคณะ (2552) ที่พบว่าเชื้อแบคทีเรีย (Xentari) มีประสิทธิภาพรองลงมาจากสารฆ่าแมลง flubendiamide โดยมีค่า LC50 เท่ากับ 2.35 mg (ai/litre) จากการทดลอง พบว่าเริ่มมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักหลังจากพ่นแล้ว 3 ครั้ง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรียแตกต่างจากสารฆ่าแมลงกลุ่มต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ เช่น กลุ่ม Avermectin กลุ่ม Spinosyns และกลุ่ม indoxacarb ซึ่งเกษตรกรใช้อยู่และหนอนใยผักเริ่มสร้างความต้านทาน นอกจากนี้เวลาของการพ่นสาร (Spray timing) ในการพ่นเชื้อ Bt. ก็มีส่วนที่ทำให้เชื้อมี

ประสิทธิภาพสูงขึ้น เนื่องจากพ่นหลังจากให้น้ำ และพ่นในเวลาก่อนพลบค่ำ ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 2 และ 3) ทำการสุ่มตัดคะน้าบนพื้นที่ 2 ตารางเมตร/แปลงย่อย คัดแยกผักที่ขายได้กับขายไม่ได้ เป็นระดับ A-E ตัดแต่งส่วนที่ขายได้ (A-D) ให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด คือเหลือประมาณ 4 ใบยอด คัดแยกผักที่ขายเป็น 4 ระดับคือ A-D นับจำนวนต้น พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารกลุ่ม diamide คือพ่น flubendiamide และ chlorantraniliprole ให้ผลผลิตคะน้าเป็นจำนวนต้นสูงสุดคือ 156.00 และ 131.50 ต้น/ 2 ตร.ม. ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad ซึ่งมีจำนวน 141.75 ต้น/ 2 ตร.ม. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตระดับ A และ B พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกลุ่ม flubendiamide และ tolfenpyrad ยังคงมีเปอร์เซ็นต์สูงเช่นกัน คือกรรมวิธีพ่น flubendiamide, chlorantraniliprole และ tolfenpyrad เปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ระดับ A+B คือ 62.67, 57.76 และ 58.46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ ก็สอดคล้องกับปริมาณหนอนใยผัก กล่าวคือกรรมวิธีที่พบว่าปริมาณหนอนใยผักสูง ผลผลิตคะน้าที่คุณภาพ A และ B ก็น้อยด้วย เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตรวมที่ระดับ A-D พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ให้ผลผลิตรวมสูงสุดคือ 5.01 กก./ 2 ตร.เมตร รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole และ tolfenpyrad ให้ผลผลิตรวม 4.17 และ 4.04 กก./ 2 เมตร ตามลำดับ ทั้งนี้ผลผลิตคะน้าที่คุณภาพต่างๆ จะขึ้นอยู่กับราคาคะน้าในขณะเก็บเกี่ยว ถ้าราคาสูง เกษตรกรก็จะขายทั้งระดับ A-D แต่ถ้าราคาถูกมากๆ ก็อาจจะขายแค่ระดับ A และ B สำหรับแปลงไม่พ่นสารไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย เนื่องจากหนอนใยผักระบาดรุนแรง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลอง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ดีที่สุด คือสาร flubendiamide ที่อัตรา 6 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร คือ สามารถควบคุมหนอนใยผักอยู่ในปริมาณต่ำสุด และให้ผลผลิตคะน้า ที่มีคุณภาพดีในปริมาณสูงสุด รองลงมาคือ สาร chlorantraniliprole อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร และ tolfenpyrad อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร ซึ่งสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ดีไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสาร flubendiamide แต่ให้ผลผลิตต่ำกว่า ส่วนเชื้อแบคทีเรีย ที่อัตรา 80 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร สามารถควบคุมหนอนใยผักได้รองลงมา แต่ปริมาณหนอนใยผักก็ยังสูงกว่าค่า ET และผลผลิตมีคุณภาพต่ำ ในขณะที่สารฆ่าแมลง spinosad อัตรา 40 มล. emamectin benzoate อัตรา 40 มล.และ metaflumizone อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่สามารถป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ ดังนั้นในการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผักหรือแมลงศัตรูพืชอื่น ๆ เป็นไปได้ว่า

1. ถ้าเกษตรกรยังคงใช้สารตัวเดิมติดต่อเป็นระยะเวลานาน ๆ ก็เป็นไปได้ว่าจะต้องเพิ่มอัตราการใช้ เพราะแมลงจะเริ่มสร้างความต้านทานเหมือนเช่นสารตัวอื่น ๆ ที่ผ่านมา เช่น spinosad และ emamectin benzoate เพื่อป้องกันไม่ให้หนอนใยผักต้านทานต่อสารได้รวดเร็วขึ้น เกษตรกรจึงควรมีการสลับกลุ่มการใช้สารทุกการพ่น 2-3 ครั้ง และถ้าจะให้ดี ควรมีการตรวจนับแมลงก่อน ถ้าไม่ถึงระดับที่ต้องพ่นก็ควรงดพ่น ในขณะเดียวกัน งานทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงในห้องปฏิบัติการ ก็ควรต้องทำการทดลองต่อไปเรื่อยๆ เพื่อเป็นการยืนยันผลและเป็นทางเลือกให้เกษตรกรเลือกใช้สาร โดยเฉพาะสารฆ่าแมลงที่เคยมีการต้านทาน และหยุดใช้ไปนาน ก็ควรจะนำมาทดลองและนำกลับมาใช้ได้

2. สาร Bt. น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการควบคุมหนอนใยผักในช่วงที่ระบาดไม่รุนแรง ใช้ช่วงหนอนน้อย ๆ หรือระยะก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อไม่ให้มีพิษตกค้างในผลผลิต

3. บริษัท ผู้จำหน่ายสารเคมี ควรมีการแนะนำวิธีการใช้สารอย่างถูกต้องให้กับเกษตรกร เช่น การผสมสารในอัตราที่ถูกต้อง ไม่ใช่ลดอัตราการใช้ผลิตภัณฑ์ ตามน้ำที่ผสม ตัวอย่างเช่น เกษตรกรบางราย ใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ซึ่งสามารถพ่นในอัตราการพ่นต่อไร่ลดลงจาก การพ่นแบบน้ำมากที่ใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงหรือเครื่องพ่นสารแบบสูบโยก คือจากอัตรา 120 ลิตร เหลือเพียง 60-80 ลิตร/ไร่ ดังนั้นเกษตรกรจะลดปริมาณสารที่ผสมลง ทำให้อัตราสารออกฤทธิ์ต่อพื้นที่ลดลง แมลงศัตรูพืชก็ได้รับสารในอัตราที่ต่ำ ในระยะแรกสารชนิดใหม่ ๆ อาจจะยังสามารถควบคุมได้ แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่ง แมลงก็จะเริ่มมีความต้านทาน และควรมีการร่วมมือกันระหว่างบริษัทผู้จำหน่าย แนะนำให้มีการสลับการใช้สารต่างกลุ่ม เพื่อชะลอความต้านทานของแมลงตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

อย่างไรก็ดี ควรมีการทดลองซ้ำอีกอย่างน้อย 1 การทดลองให้ต่างเวลา หรือต่างสถานที่ทดลอง ถ้าจะให้ผลการทดลองมีความแน่นอนควรมีการทดลองทุกแหล่งที่มีการปลูกผักตระกูลกะหล่ำและมีหนอนใยผักระบาด ตลอดจนทำการทดลองในเรื่องของการจัดการสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นแบบแผนหรือแนวทางให้กับเกษตรกรหรือนักวิชาการเลือกวิธีการใช้สารอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข จารี เกียรติสุพิมล อนันต์ วัฒนธัญกรรม และ อวบ สารถ้อย. 2531. ตารางชีวิตของหนอนใยผัก. น. 611 - 644 *ใน* แมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2531. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 6. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร

พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543. การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. เอกสารวิชาการ รายงานผลการคนคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 45-51.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี น. 1- 12. *ใน* เอกสารสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ดำรง เวชกิจ, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, อุราพร หนูนารถ, จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท 2552. ระดับความเป็นพิษของ สารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก, *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48 - 49 *ใน* อารักขาพืช หลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

Masanori Tohnishi, Hayami Nakao, Takashi Furuya, Akira Seo, Hiroki Kodama, Kenji Tsubata, Shinsuke Fujioka, Hiroshi Kodama, Takashi Hirooka and Tetsuyoshi Nishimatsu. 2005. Flubendiamide,a Novel Insecticide Highty Active against Lepidopterous Insect Pests. J. Pestic. Sci 30 (4) ,354 - 360.

Table 1 Efficacy of insecticide for controlling the diamond back moth (DBM), *P.xylostella* Linn. on Chinese kale at Karnchanaburi province, Jan-Feb. 2009

Insecticides	อัตรา ผลิตภัณฑ์ มล.,กรัม/น้ำ 20 ลิตร	No. of DMB lavae / plant [1/]						
		Before 1 st spraying (19 Jan)	After Spraying (time)					
			1 st (23 Jan)	2 nd (27 Jan)	3 rd (31 Jan)	4 th (4 Feb)	5 th (8 Feb)	6 th (12 Feb)
metaflumizone	25	4.26	1.58 [b]	1.61 [e]	1.10 [cd]	0.82 [bc]	0.61 [cd]	1.43 [d]
chlorantraniliprole	30	4.09	1.03 [ab]	0.17 [ab]	0.04 [a]	0.06 [a]	0.09 [a]	0.33 [ab]
tolfenpyrad	30	3.90	1.00 [ab]	0.44 [abc]	0.42 [ab]	0.18 [a]	0.09 [a]	0.19 [a]
flubendiamide	6 กรัม	3.78	0.32 [a]	0.04 [a]	0.06 [a]	0.02 [a]	0.02 [a]	0.13 [a]
spinosad	40	3.53	1.12 [b]	0.96 [cd]	0.72 [bcd]	0.72 [bc]	0.43 [bc]	0.94 [c]
emamectin benzoate	40	3.51	1.49 [b]	1.22 [de]	1.27 [d]	0.91 [c]	0.52 [bc]	1.09 [c]
B.thuringiensis	80 กรัม	3.38	1.37 [b]	0.67 [bc]	0.51 [abc]	0.43 [ab]	0.23 [ab]	0.56 [b]
Control	-	4.58	2.57 [c]	2.21 [f]	2.94 [e]	1.80 [d]	0.90 [d]	1.04 [c]
CV (%)		21.2	35.4	37.6	47.2	44.5	54.4	32.5
RE (%)		-	-	86.5	78.5	82.3	56.1	73.3

[1/] In a column, means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 2 Number and marketable yield of Chinese kale after spraying insecticides for controlling the diamond back moth *P. xylostella* Linn at Karnchanaburi Jan - Feb 2009

Insecticide	No. of Chinese kale/ 2 m^2		Marketable yield (kg/2m^2) 2/		
	Total plant (A-D)	% Marketable plant (A=B)	A	B	Total
metaflumizone	104.25 bc1/	5.83 bcd1/	0 c1/	0.18 cd1/	0.18 cd1/
chlorantraniliprole	131.50 ab	57.76 a	0.38 c	1.80 ab	2.18 b
tolfenpyrad	141.75 ab	58.46 a	1.03 b	1.60 ab	2.63 ab
flubendiamide	156.00 a	62.67 a	1.76 a	1.93 a	3.69 a
spinosad	98.50 bc	9.19 bc	0.03 c	0.29 c	0.32 cd
emamectin benzoate	86.25 c	1.42 cd	0 c	0.08 d	0.08 cd
B.thuringiensis	120.25 abc	13.20 b	0.04 c	0.56 cd	0.60 c
Control	0 d	0 d	0 c	0	0 d
CV (%)	13.98	49.70	16.94	20.97	39.78

1/ In a column means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

2/ Marketable yield : A = Undamaged Chinese kale

B = Damaged Chinese kale

(1 - 20% of leave area damaged)

Table 3 Marketable yield of Chinese kale on 2 m^2 (level A-D) after spraying insecticides for controlling diamond back moth *P. xylostella* Linn. at Karnchanaburi Jan - Feb 2009

Insecticide	Marketable yield ($kg/2m^2$) 2/				Total	kg./rai
	A	B	C	D		
metaflumizone	0 c	0.18 cd	1.08 ab	1.53 a	2.79	2,232
chlorantraniliprole	0.38 c	1.80 ab	1.18 ab	0.81 abc	4.17	3,336
tolfenpyrad	1.03 b	1.60 ab	0.80 ab	0.61 bc	4.04	3,232
flubendiamide	1.76 a	1.93 a	0.84 ab	0.48 cd	5.01	4,008
spinosad	0.03 c	0.29 c	1.68 a	1.40 ab	3.40	2,720
emamectin benzoate	0 c	0.08 d	0.53 bc	1.14 abc	1.75	1,400
B.thuringiensis	0.04 c	0.56 cd	1.23 ab	0.86 abc	2.69	2,152
Control	0 c	0 d	0 c	0 d	0	0
CV (%)	16.94	20.97	17.70	18.81	-	-

1/ In a column means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

2/ Marketable yicld : A = Undamaged Chinese kale

B = 1 - 20% of leave area damaged

C = 21 - 50% of leave area damaged

D = > 50% of leave area damaged