ทดสอบประสิทธิภาพและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า

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

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

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงต่างกลุ่มในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus (Plutellidae : Lepidoptera) ในคะน้า ทำการทดลอง 2 การทดลองในสวนผักของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 และ มกราคม-มีนาคม 2553 วางแผนการทดลองแบบ RCB **การทดลองที่ 1** มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี 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 thuringiensis* (Xentari 35,000 DBMU/mg) อัตรา 80 กรัม โดยทุกอัตราผสมน้ำ 20 ลิตร และ 8 กรรมวิธีไม่พ่นสาร **การทดลองที่ 2** มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง 1,2 flubendiamide อัตรา 6 และ 8 กรัม 3. chlorantraniliprole อัตรา 40 มล. 4. สาร chlorantraniliprole+abamectin อัตรา 25 มล. 5.สาร spinosad อัตรา 60 มล. 6. สาร fipronil อัตรา 60 มล. 7. เชื้อ Bt. อัตรา 80 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร และ 8. กรรมวิธีไม่พ่นสารในแต่ละการทดลองเริ่มพ่นสารทดลองเมื่อหนอนใยผักระบาด พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราพ่น 100-120 ลิตร/ไร่ ในการทดลองที่ 1 และ 80-120 ลิตร ในการทดลองที่ 2 พ่นทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักในคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 2 และ 1 ตร.เมตร/แปลงย่อย ในการทดลองที่ 1 และ 2 บันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพตลาด

ผลการทดลองพบว่าสารกลุ่ม diamide มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมหนอนใยผักให้ผลผลิตคุณภาพดีและมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับสารแนะนำ spinosad ซึ่งควรเพิ่มอัตราใช้แนะนำจาก 40 เป็น 60 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ยังคงสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งเมื่อการระบาดไม่

รหัสการทดลอง 07-01-49-01-01-01-31-52

รุนแรง เป็นกลุ่มสารทางเลือกเพื่อใช้ในการสลับกลุ่มการใช้สารได้ ส่วนสาร metaflumizone, fipronil และ emamectin benzoate ไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้

คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักที่ยังคงความนิยมในการบริโภคมากเป็นอันดับต้นๆ อุดมไปด้วยวิตามินและสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย หาซื้อง่าย ราคาไม่แพง ปลูกได้ทั่วไป เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งปี ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ต่อเนื่อง มีการปลูกเพื่อบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ การปลูกคะน้าจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสม่ำเสมอ โดยเฉพาะสาร ฆ่าแมลง ทั้งนี้เพราะคะน้ามีแมลงศัตรูสำคัญหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ ด้วงหมัดผัก หนอนเจาะยอด บางครั้งการระบาดเกิดขึ้นรวดเร็วและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตลอดฤดูปลูกในอัตราสูงและบ่อยครั้ง ทำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ติดต่อกัน ทำให้เกิดปัญหาสารฆ่าแมลงที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันหรือสารที่เป็นคำแนะนำของกลุ่มกีฏและสัตววิทยามานานกว่า 10 ปีแล้วนั้น มีประสิทธิภาพต่ำหรือบางชนิดไม่สามารถควบคุมแมลงศัตรูคะน้าได้เลยโดยเฉพาะ หนอนใยผัก ในบางพื้นที่มีสารหลายชนิดที่แมลงเกิดความต้านทานเช่น หนอนใยผัก ปิยรัตน์และคณะ (2531) รายงานว่า หนอนใยผักมีวงจรชีวิตสั้นระยะ 17 - 18 วัน และ 29 วัน ในฤดูร้อน และหนาว 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) หรือเมื่อปี 2552 จากการสำรวจการใช้สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ซึ่งเป็นสารกลุ่มใหม่และมีจำหน่ายในระยะไม่กี่ปี อัตราคำแนะนำคือ 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แต่จากการสอบถามจากเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี รายงานว่าต้องเพิ่มอัตราการใช้เป็น 8-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เนื่องจากอัตราคำแนะนำไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้จำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อความชัดเจน การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ รวมถึงการตรวจสอบระดับความต้านทานและกลไกความต้านทานต่อสารที่ใช้บ่อยในแปลงจึงสำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนและตัดสินใจในการบริหารศัตรูพืชและมีการใช้สารอย่างถูกต้อง ต่อลักษณะทางพันธุกรรมความต้านทานของแมลงในแปลงและเพื่อเป็นการสนับสนุนงานวิจัยด้านการจัดการสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำ จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารทั้งชนิดใหม่และเก่า ซึ่งส่วนใหญ่ได้ศึกษาระดับความเป็นพิษในห้องปฏิบัติการมาแล้ว มาทำการทดลองในสภาพไร่ เพื่อให้ได้สารฆ่าแมลงต่างกลุ่มที่มีประสิทธิภาพและมี mode of action ต่างๆ

กันไป และวิธีผสมสารในอัตราที่ถูกต้องสามารถนำไป แนะนำให้กับเกษตรกรเพื่อใช้เป็นตัวเลือกในการใช้สลับกลุ่มกัน ตลอดจนเป็นข้อมูลในการปรับปรุงคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชของกลุ่มกีฏและสัตววิทยาต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้า ขนาดแปลงย่อย 2.4X8.0 เมตร และ 2.4X7.0 เมตร จำนวน 32 แปลง/การทดลอง
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังประกอบหัวฉีดแรงดันน้ำแบบกรวยกลวง
3. สารทดลอง : สารฆ่าแมลง 8 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 (Proclaim1.92%EC) chlorantraniliprole + abamectin (Volium targo 063 SC 4.5%+1.8%SC) fipronil (Ascend 5%SC) และเชื้อ *Bacillus thuringiensis* (Xentari 35,000 DBMU/mg)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก acetamiprid (Molan 20%SP)
6. สารจับใบ
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม นาฬิกาจับเวลา
8. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ

วิธีการ

การทดลองที่ 1

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. เชื้อ *Bacillus thuringiensis* อัตรา 80 กรัม หรืออัตรา 168X10^5 DBMU
8. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

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

การทดลองที่ 2

วางแผนการทดลองและปฏิบัติการพ่นสารเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ใช้พื้นที่แปลงย่อยขนาด 2.4X7.0 เมตร โดยใช้อัตราสารฆ่าแมลงจำนวน 7 ชนิด เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ดังนี้

1. สาร flubendiamide อัตรา 6 กรัม หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 4.8-7.2 กรัม/ไร่
2. สาร flubendiamide อัตรา 8 กรัม หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 6.4-9.6 กรัม/ไร่
3. สาร chlorantraliniprole อัตรา 40 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 8.0-12.0 กรัม/ไร่
4. สารchlorantraliniprole+abamectin อัตรา 25 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 4.5+1.8-6.25+2.7 กรัม/ไร่
5. สาร spinosad อัตรา 60 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 28.8-43.2 กรัม/ไร่
6. สาร fipronil อัตรา 60 มล. หรืออัตราสารออกฤทธิ์ 12.0-18.0 กรัม/ไร่
7. เชื้อ Bt. อัตรา 80 กรัม หรืออัตรา 168X10^5 DBMU
8. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ระยะเก็บเกี่ยวทำการสุ่มตัดคะน้ากลางแปลงในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย บันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด ตรวจวัดผลผลิตต่างจากการทดลองที่ 1 โดยวัดจากรอยทำลายของใบคะน้าที่ 4 ใบยอด แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย – ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้

ระดับ C ถูกทำลายมาก ขายไม่ได้

เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2553

ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 (Table 1 และ 2)

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (Table 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 โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.57 ตัว/ต้น ทั้งนี้จะพบว่าปริมาณหนอนใยผักลดลงอย่างมากในทุกกรรมวิธี รวมทั้งแปลงไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide พบหนอนใยผักน้อยที่สุดคือ เฉลี่ย 0.04 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole และ tolfenpyrad ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.17 และ 0.44 ตัว/ต้น ตามลำดับ ทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเหมือนหลังการพ่นครั้งที่ 1 เช่นเดียวกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.67 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole และ tolfenpyrad ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร spinosad พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.96 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad และเชื้อแบคทีเรีย กรรมวิธีที่พบหนอนใยผักค่อนข้างสูงคือ กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate และ metaflumizone พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.22 และ 1.61 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate ปริมาณหนอนใยผักก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณหนอนใย

ผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 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 benzoate 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 ทุกกรรมวิธีพ่นสารมีปริมาณหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 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 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย แตกต่างจากสารฆ่าแมลงกลุ่มต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ เช่น กลุ่ม Avermectin กลุ่ม Spinosyns และกลุ่ม Indoxacarb ซึ่งเกษตรกรใช้อยู่และหนอนใยผักเริ่มสร้างความต้านทาน นอกจากนี้เวลาของการพ่นสาร (Spray timing) ในการพ่นเชื้อ Bt. ก็มีส่วนที่ทำให้เชื้อมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เนื่องจากพ่นหลังจากให้น้ำ และพ่นในเวลาก่อนพลบค่ำ ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง

ผลผลิตคะน้า (Table 2) 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 คือ กรรมวิธีพ่น 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 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ให้ผลผลิตรวมสูงสุดคือ 5.01 กก./ 2 ตร.เมตร รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole และ tolfenpyrad ให้ผลผลิตรวม 4.17 และ 4.04 กก./ 2 เมตร ตามลำดับ ทั้งนี้ผลผลิตคะน้าที่คุณภาพต่างๆ จะขึ้นอยู่กับราคาคะน้าในขณะเก็บเกี่ยว ถ้าราคาสูงเกษตรกรก็จะขายทั้งระดับ A-D แต่ถ้าราคาถูกมากๆ ก็อาจจะขายแค่ระดับ A และ B สำหรับแปลงไม่พ่นสารไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลยเนื่องจากหนอนใยผักระบาดรุนแรง

การทดลองที่ 2 (Table 3 และ 4)

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (Table 3)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.360-0.515 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบหนอนใยผักเฉลี่ยน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.450 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบหนอนใยผักน้อยที่สุดคือ 0.025 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นอัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตลอดจนไม่มีความแตกต่างทางสถิตกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5%SC) และ chlorantraniliprole+abamectin (Volium targo 063 SC) ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.057, 0.090, และ 0.075 ตัว/ต้น ตามลำดับ โดยที่ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (success 12%SC) และเชื้อ *B. thuringiensis* (Xentari) ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.132 และ 0.142 ตัว/ต้น ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (Ascend 5%SC) พบหนอนใยผักมากที่สุดเฉลี่ย 0.235 ตัว/ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรมวิธีที่พ่นสาร spinosad และเชื้อ Bt.

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.252 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide อัตรา 6 และ 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorantraniliprole และ chlorantraniliprole+abamectin พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0, 0.007, 0.015 และ 0 ตัว/ต้น ทุกกรรมวิธี ปริมาณหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.060 ตัว/ต้น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil และเชื้อ Bt. ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.100 และ 0.102 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีพ่นสาร spinosad, fipronil และเชื้อ Bt. จำนวนหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นครั้งที่ 3 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบหนอนใยผักเฉลี่ยน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.422 ตัว/ต้น โดย กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, chlorantraniliprole และ chlorantraniliprole+abamectin พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.022, 0.007 และ 0.007 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ spinosad ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.055 และ 0.100 ตัว/ต้น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bt. และสาร fipronil ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.140 และ 0.197 ตัว/ต้น โดยที่ทั้ง 2 กรรมวิธีดังกล่าวปริมาณหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ยน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.292 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.007 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร chlorantraniliprole+abamectin และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.025, 0.025 และ 0.032 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 กรรมวิธีพ่นสารดังกล่าว จำนวนหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.092 ตัว/ต้น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bt. และสาร fipronil ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.150 และ 0.175 ตัว/ต้น โดยที่ทั้ง 2 กรรมวิธีดังกล่าวจำนวนหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนับสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.575 ตัว/ต้น ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร fipronil ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.658 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สำหรับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide อัตรา 8 และ 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สารผสม chlorantraniliprole+abamectin สาร chlorantraniliprole และสาร spinosad พบหนอนใยผัก

เฉลี่ย 0.025, 0.042, 0.057, 0.092 และ 0.168 ตัว/ต้น ตามลำดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นเชื้อ Bt. ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.365 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบหนอนใยผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.785 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีพ่นสารผสม chlorantraniliprole+abamectin, สาร flubendiamide อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorantraniliprole และสาร flubendiamide อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบหนอนใยผักน้อยที่สุดตามลำดับคือเฉลี่ย 0.033, 0.035, 0.043 และ 0.050 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bt. และสาร spinosad ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.275 และ 0.293 ตัว/ต้น ตามลำดับ ทั้ง 2 กรรมวิธีดังกล่าว ปริมาณหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil ซึ่งพบหนอนใยผักสูงสุดคือเฉลี่ย 0.590 ตัว/ต้น

ผลผลิตคะน้า (Table 4)

จากการสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกคะน้า ในเรื่องการคัดคุณภาพคะน้าพบว่าถ้าช่วงที่คะน้าราคาดีส่วนใหญ่แล้วส่งขายเป็นเพียง 2 ระดับ คือใบมีรอยทำลายน้อย ความยาวและขนาดของ ลำต้นสมบูรณ์เป็นส่วนที่ได้ราคาดี กับระดับที่มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ยังขายได้ แต่ถ้าราคาต่ำมากก็ไม่มีการคัดเกรดจะขายรวม ดังนั้นในการทดลองครั้งที่ 2 จึงได้ทำการคัดแยกคะน้าเป็น 3 ระดับคือ A และ B เป็นส่วนที่ขายได้ กับ C ขายไม่ได้ และเนื่องจากช่วงใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต มีโรคพืชระบาดในแปลงคะน้าเป็นหย่อมๆ ทำให้ต้องลดพื้นที่การเก็บเกี่ยวจากพื้นที่ 2 ตารางเมตร เหลือเพียง 1 ตารางเมตร จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตที่ส่งตลาดได้จากกรรมวิธี พ่นสาร flubendiamide อัตรา 8 กรัม กรรมวิธีพ่น chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole และกรรมวิธีพ่น flubendiamide อัตรา 6 กรัม ให้ผลผลิตระดับ A และ B เฉลี่ย 2.850, 2.841, 2.636 และ 2.358 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีพ่น flubendiamide ที่อัตรา 8 กรัมให้ผลผลิตระดับคุณภาพ A เฉลี่ยสูงสุดคือ 1.888 กิโลกรัม/ตารางเมตร และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole+abamectin และ flubendiamide อัตรา 6 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตระดับ A เฉลี่ย 1.770 และ 1.483 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole ซึ่งให้ผลผลิตระดับ A เฉลี่ย 1.399 กิโลกรัม/ตารางเมตร ทั้ง 4 กรรมวิธีดังกล่าวให้ผลผลิตระดับ A แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad, เชื้อ Bt. และ fipronil ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 0.334, 0.154 และ 0.100 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยทั้ง 3 กรรมวิธี ผลผลิตระดับ A ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งไม่มีผลผลิตระดับ A เลย ในขณะเดียวกันเมื่อพิจารณาผลผลิตระดับ B พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spinosad ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 1.680 กิโลกรัม/ตารางเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bt. และพ่นสาร chlorantraniliprole ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.286 และ 1.238 กิโลกรัม/ตารางเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole+abamectin, flubendiamide อัตรา 8 และ 6 กรัม และ fipronil ซึ่งให้ผล

ผลิตเฉลี่ย 1.071, 0.962, 0.875 และ 0.834 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยทั้ง 4 กรรมวิธีดังกล่าวผลผลิตระดับ B ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารและเชื้อ Bt. ให้ผลผลิตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 0.075 กิโลกรัม/ตารางเมตร ทั้งนี้ผลผลิตคะน้าที่ได้สอดคล้องกับปริมาณหนอนใยผัก เนื่องจากการทดลองครั้งที่ 2 ปริมาณการระบาดของหนอนใยผักไม่รุนแรงคือเฉลี่ย 0.455 ตัว/ต้น ต่างจากการทดลองที่ 1 ที่ระบาดรุนแรงเฉลี่ย 3.879 ตัว/ต้น ผลผลิตในการทดลองครั้งที่ 2 จึงมากกว่า การทดลองที่ 1

จากการทดลองในครั้งที่ 1 ได้เปลี่ยนแปลงกรรมวิธี โดยตัดกรรมวิธีที่พ่นสารที่ไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ ได้แก่ metaflumizone, emamectin benzoate และ tolfenpyrad สำหรับ tolfenpyrad ผลการทดลองมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีเช่นกันเป็นสารที่แนะนำสำหรับควบคุมหนอนใยผักและด้วงหมัดผักส่วน spinosad และเชื้อ Bt. ได้นำมาทดลองซ้ำอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลองและได้เพิ่มสาร fipronil กับสารผสมสำเร็จรูปของ chlorantraniliprole กับ abamectin ทั้งนี้ในการทดลองครั้งที่ 2 ได้ลดอัตราสารออกฤทธิ์ โดยการลดอัตราการพ่นในช่วงคะน้าต้นเล็กจาก 100 เหลือ 80 ลิตร/ไร่ เนื่องจากในการทดลองที่ 2 ความหนาแน่นและขนาดของต้นคะน้าน้อยและเล็กกว่า ประกอบการระบาดของหนอนใยผักไม่รุนแรงมากนัก และได้ปรับอัตราการใช้สารบางตัว เช่น spinosad เพิ่มจากอัตรา 40 เป็น 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารกลุ่ม diamide เช่น flubendiamide ได้ปรับเป็น 2 กรรมวิธี คือ อัตรา 6 กรัม (เหมือนการทดลองที่1) และอัตรา 8 กรัม ทั้งนี้เนื่องจากได้รับข้อมูลจากเกษตรกรบริเวณอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ที่เพิ่มอัตราการใช้สารจากเดิมเป็น 8-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อย่างไรก็ตามจากการสำรวจวิธีการพ่นสารของเกษตรกรบริเวณดังกล่าว พบว่ามีการใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ซึ่งสามารถลดอัตราการพ่นจากการพ่นปกติพ่นแบบน้ำมากเหลือเพียง 40-60 ลิตร/ไร่ ทำให้อัตราสารออกฤทธิ์ต่อไร่ต่ำกว่าคำแนะนำ ทำให้การควบคุมหนอนใยผักไม่ได้ผล และเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้หนอนใยผักเริ่มสร้างความต้านทาน วิธีการแก้ไขคือต้องทำความเข้าใจให้เกษตรกรรับทราบว่า ไม่ว่าจะพ่นในอัตราพ่นเท่าใดก็ตาม ต้องให้อัตราสารออกฤทธิ์ของสารต่อไร่ เท่ากับอัตราแนะนำ

ในการทดลองครั้งที่ 2 สำหรับพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี สาร flubendiamide ในอัตราแนะนำคือ 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ยังสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ ทั้งนี้ทั้งนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการทดลองในพื้นที่อื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

สำหรับสารผสม 2 กลุ่ม คือกลุ่ม Diamide และ Avermectin ผลการทดลองถือว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีและให้ผลผลิตสูงเช่นกันอย่างไรก็ดี สารที่ใช้เป็นสูตรสำเร็จ (finished product) เกษตรกรไม่ควรนำสารแต่ละชนิดมาผสมกันเอง เพราะแหล่งผลิตสารจากแต่ละแห่งไม่เหมือนกัน สารประกอบอื่นๆ อาจทำให้ประสิทธิภาพสารแต่ละตัวลดลงได้

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการทดลอง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ดีที่สุด เป็นสารกลุ่มใหม่คือ Diamide ได้แก่ สาร flubendiamide ที่อัตรา 6 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร คือ สามารถควบคุมหนอนใยผักอยู่ในปริมาณต่ำสุด และให้ผลผลิตคะน้า ที่มีคุณภาพดีในปริมาณสูงสุด รองลงมา คือ สาร chlorantraniliprole อัตรา 30-40 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 ต้องเพิ่มอัตรา 40 มล. เป็น 60 มล. ส่วนสาร emamectin benzoate อัตรา 40 มล.สาร metaflumizone อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร และ fipronil อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่สามารถป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ ดังนั้นในการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผักหรือแมลงศัตรูพืชอื่น ๆ เป็นไปได้ว่า

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

2. เชื้อ Bt. น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการควบคุมหนอนใยผักในช่วงที่ระบาดไม่รุนแรง ใช้ช่วงหนอนน้อยๆ หรือระยะก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อไม่ให้มีพิษตกค้างในผลผลิต

3. บริษัทผู้จำหน่ายสารเคมีควรมีการแนะนำวิธีการใช้สารอย่างถูกต้องให้กับเกษตรกร เช่น การผสมสารในอัตราที่ถูกต้อง ไม่ใช่ลดอัตราการใช้ผลิตภัณฑ์ตามน้ำที่ผสม ตัวอย่างเช่น เกษตรกรบางราย ใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ซึ่งสามารถพ่นในอัตราการพ่นต่อไร่ลดลงจาก การพ่นแบบน้ำมากที่ใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงหรือเครื่องพ่นสารแบบสูบโยก คือจากอัตรา 120 ลิตร เหลือเพียง 60-80 ลิตร/ไร่ ดังนั้นเกษตรกรจะลดปริมาณสารที่ผสมลง ทำให้อัตราสารออกฤทธิ์ต่อพื้นที่ลดลง แมลงศัตรูพืชก็ได้รับสารในอัตราที่ต่ำ ในระยะแรกสารชนิดใหม่ๆ อาจจะยังสามารถควบคุมได้ แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่ง แมลงก็จะเริ่มมีความต้านทานและควรมีการร่วมมือกันระหว่างบริษัทผู้จำหน่าย แนะนำให้มีการสลับการใช้สารต่างกลุ่ม เพื่อชะลอความต้านทานของแมลงตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

อย่างไรก็ดี ถ้าจะให้ผลการทดลองมีความแน่นอนควรมีการทดลองทุกแหล่งที่มีการปลูกผักตระกูลกะหล่ำและมีหนอนใยผักระบาดตลอดจนทำการทดลองในเรื่องของการจัดการสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจัดทำเป็น model เพื่อเป็นแบบแผนหรือแนวทางให้กับเกษตรกรหรือนักวิชาการเลือกวิธีการใช้สารอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข จารี เกียรติสุพิมล อนันต์ วัฒนธัญกรรม และอวบ 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 รายงาน ผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 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. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก, *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48 - 49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน.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	Dose rate ml.gm/ 20 l.	No. of DBM (larvae/plant)						
		Before 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 [b1/]	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 g.	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 g.	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/			Yield/rai
	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/	144.0
chlorantraniliprole	131.50 ab	57.76 a	0.38 c	1.80 ab	2.18 b	1,744.0
tolfenpyrad	141.75 ab	58.46 a	1.03 b	1.60 ab	2.63 ab	2,104.0
flubendiamide	156.00 a	62.67 a	1.76 a	1.93 a	3.69 a	2,952.0
spinosad	98.50 bc	9.19 bc	0.03 c	0.29 c	0.32 cd	256.0
emamectin benzoate	86.25 c	1.42 cd	0 c	0.08 d	0.08 cd	64.0
B. thuringiensis	120.25 abc	13.20 b	0.04 c	0.56 cd	0.60 c	480.0
Control	0 d	0 d	0 c	0	0 d	0
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 leaves area damaged)

Table 3 Efficacy of insecticides for controlling the diamond back moth (DBM) *P. xylostella* Linn. on Chinese kale at Karnchanaburi Jan - Mar 2010

Insecticides	Dose rate (ml.gm/20 l.)	No. of DBM (larvae/plant)						
		Before 1 st spraying (6 Feb)	After Spraying (time)					
			1 st (10 Feb)	2 nd (14Feb)	3 rd (18 Feb)	4 th (22 Feb)	5 th (26 Feb)	6 th (2 Mar)
flubendiamide	6 g.	0.485	0.057^{ab} 1/	0^{a}	0.022^{a}	0.025^{ab}	0.042^{a}	0.035^{a}
flubendiamide	8 g.	0.383	0.025^{a}	0.007^{a}	0.055^{ab}	0.007^{a}	0.025^{a}	0.050^{a}
chlorantraniliprole	40	0.515	0.090^{ab}	0.015^{a}	0.007^{a}	0.032^{ab}	0.092^{a}	0.043^{a}
Chlorantraniliprole+ abamectin	25	0.475	0.075^{ab}	0^{a}	0.007^{a}	0.025^{ab}	0.057^{a}	0.033^{a}
spinosad	60	0.423	0.132^{bc}	0.060^{ab}	0.100^{ab}	0.092^{bc}	0.168^{a}	0.293^{b}
fipronil	60	0.508	0.235^{c}	0.100^{b}	0.197^{c}	0.175^{c}	0.658^{c}	0.590^{c}
B. thuringiensis	80 g.	0.490	0.142^{bc}	0.102^{b}	0.140^{bc}	0.150^{c}	0.365^{b}	0.275^{b}
Control	-	0.360	0.450^{d}	0.252^{c}	0.422^{d}	0.292^{d}	0.575^{c}	0.785^{d}
CV (%)		8.9	5.1	4.0	5.1	4.4	8.0	6.9
RE (%)		-		115.0	67.0	59.9	62.6	63.3

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

Table 4 Number and marketable yield of Chinese kale after spraying insecticides for controlling the diamond back moth *P. xylostella* Linn. at Kanchanaburi Jan-Mar 2010

Insecticide	No. of Chinese kale/ 2 m^2		Marketable yield (kg/m^2)[2/]			yield/rai
	Total plants (A-D)	% Marketable (A+B)	A	B	Total	
flubendiamide	90.25[bc]	79.74[a]	1.483[ab]	0.875[b]	2.358[a]	3,772.8
flubendiamide	91.50[a]	85.56[a]	1.888[a]	0.962[b]	2.850[a]	4,560.0
chlorantraniliprole	93.00[abc]	81.76[a]	1.399[b]	1.238[ab]	2.636[a]	4,217.6
Chlorantraniliprole+ abamectin	104.50[ab]	88.20[a]	1.770[ab]	1.071[b]	2.847[a]	4,545.6
spinosad	104.50[ab]	54.19[b]	0.334[c]	1.680[a]	2.014[a]	3,222.4
fipronil	95.25[ab]	32.69[c]	0.100[c]	0.834[b]	0.934[b]	1,494.4
B. thuringiensis	112.75[a]	46.48[bc]	0.154[c]	1.286[ab]	1.440[b]	2,304.0
Control	73.25	5.77	0.000[c]	0.075[c]	0.075[c]	120.0
CV (%)			29.9	36.4	27.7	

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

[2/] Marketable yield : A = Undamaged – slightly damaged

B = Damaged , still marketable