

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า  
Comparison on Microbial for the Control of Stripe  
Flea Beetle, *Phyllotreta sinuate* in kale

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี อิศเรศ เทียนทัต สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี  
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ดำเนินการทดลองที่  
อำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างมกราคม-เมษายน 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB  
จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ ใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ  
20 ลิตร , *Steinernema carpocapsae* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร , ฟัน *Metarhizium*  
*anisopae* อัตรา  $1 \times 10^9$  มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ฟัน *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*  
อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40  
มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง (control) ทำการตรวจนับจำนวนด้วงหมัด  
ผักในแปลงคะน้าก่อนการทดลอง พบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน 54, 47, 49, 39, 45 และ 43 ตัว  
ตามลำดับ จำนวนด้วงหมัดผักในแต่ละกรรมวิธีก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจาก  
การพ่นสารครั้งที่ 1 พบจำนวนด้วงหมัดผัก 15, 18, 11, 22, 15 และ 24 ตัว ตามลำดับ หลังจากการ  
พ่นสารครั้งที่ 2 พบจำนวนด้วงหมัดผัก 14, 19, 21, 22, 22 และ 26 ตัว ตามลำดับ โดยจำนวนหนอน  
ในทุกกรรมวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสาร ผลผลิตที่ส่งขายตลาดได้ใน  
แปลงที่มีการใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตรให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมา  
คือแปลงที่พ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แตกต่างทางสถิติ  
กับแปลงที่ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงซึ่งได้ผลผลิตคะน้าต่ำสุด ในปี 2556 ทำการทดลองซ้ำ ใน  
แปลงคะน้า อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงคะน้า ในแต่ละ  
วิธีการก่อนการพ่นสารพบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน 67, 62, 45, 57, 28 และ 68 ตัว ไม่มีความ  
แตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 พบด้วงหมัดผัก 25, 17, 23, 19, 18,  
และ 44 ตัว ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการใช้ไส้เดือน  
*S. carpocapsae* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมด้วงได้ดีที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่าง  
ทางสถิติกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบด้วงหมัดผัก 30,  
19, 52, 44, 39, และ 47 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

รหัสการทดลอง 01-40-54-02-01-00-03-55

ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดแตกต่างจากการไม่พ่นสาร หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบ ด้วงหมัดผัก 11, 11, 19, 19, 12, และ 14 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

### คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักที่ยังคงความนิยมในการบริโภคมากเป็นอันดับต้นๆอุดมไปด้วยวิตามินและสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย หาซื้อง่ายราคาไม่แพง ปลูกได้ทั่วไป เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งปี ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ต่อเนื่องมีการปลูกเพื่อบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ การปลูกคะน้าจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสม่ำเสมอโดยเฉพาะสารฆ่าแมลง ทั้งนี้เพราะคะน้ามีแมลงศัตรูสำคัญหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ หนอนเจาะยอด และ ด้วงหมัดผัก แถบลาย *Phyllotreta flexuosa* (Illiger) = *Phyllotreta sinuata*, Stephens) แมลงชนิดนี้ชอบทำลายผักในตระกูลกะหล่ำ เช่นกะหล่ำปลีกะหล่ำดอก กะหล่ำปม ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี และผักกาดหัว ระยะกลาของผักที่มีอายุตั้งแต่ปลูกถึง 1 เดือนเป็นระยะที่สำคัญหากถูกทำลายจะทำให้ผักมีผลผลิตลดลงไม่สามารถส่งขายตลาดได้ หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะกัดกินรากของผักหรืออาจซ่อนไข่เข้าไปกินอยู่บริเวณโคนต้นและแทะกินบริเวณผิวของราก ทำให้พืชมีอาการเหี่ยวเฉาและตายในที่สุด ตัวเต็มวัยเข้าทำลายพืชผักทำให้เกิดความเสียหายมากมายโดยการกัดกินผิวใบจนทำให้ใบมีลักษณะเป็นรูพรุนทั่วทั้งใบ รวมทั้งกัดกินผิวลำต้น และกลีบดอก แมลงพวกนี้มักมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ตัวเต็มวัยค่อนข้างว่องไวเมื่อถูกรบกวนจะกระโดดและสามารถบินได้ไกล การป้องกันกำจัดทำได้ยาก แม้การใช้สารเคมี (จอมสุรางค์ และคณะ, 2550; วินัย, 2533) บางครั้งการระบาดเกิดขึ้นรวดเร็วและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตลอดฤดูปลูกในอัตราสูงและบ่อยครั้ง ทำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ติดต่อกัน แนวทางในการลดปัญหานี้โดยการใช้การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เช่น การใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. carpocapsae*, *S. riobrave* ซึ่งเป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดโดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Cabanillas et al., 1994; Klein, 1990) และมีรายงานการใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว โดยใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 320 ล้านตัว/น้ำ 160 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ พ่นหรือราดลงดินในเวลาเย็นหลังการรดน้ำแปลง เมื่อผักอายุได้ 0 10 20 และ 30 วัน หลังหว่านเมล็ด (วัชร และคณะ, 2534), เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* เป็นต้น จึงจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ดังกล่าวในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลายด้วยการบริหารจัดการที่มีการประสานวิธีการควบคุมหลายรูปแบบอย่างเหมาะสม

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดคະน้ำ
2. จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ ไล่เดือนฝอย *Steinernema riobrave*, *Steinernema carpocapsae*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*
3. เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง, ป้ายแสดงกรรมวิธี, ถ้วยพลาสติก, ถุงพลาสติก
4. อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ปากคีบ ที่นับแมลง, กระบอกตวง, ถังน้ำ บัวรดน้ำ, บิกเกอร์

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้  
 กรรมวิธีที่ 1. ไล่เดือนฝอย *Stienernema riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 2. ไล่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 3. เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopae* อัตรา  $1 \times 10^9$  มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 4. *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 5. ฟัน fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 6. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกคະน้ำในแปลงทดลองของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย  $2 \times 5$  เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร เมื่อคະน้ำมีอายุ 20 วัน ทำการถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก โดยสุ่มจากต้นคະน้ำจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนและหลังการพ่นสารทดลอง เมื่อพบการระบาดของด้วงหมัดผัก ทำการพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1-2 ทำการราดสารตามกรรมวิธีด้วยบัวรดน้ำ อัตรา การใช้น้ำ 10 ลิตร ต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร และพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้

### การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงหมัดผักก่อนและหลังพ่นสารตามกรรมวิธี
- ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนแมลงศัตรูในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

### เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2556

สถานที่ : แปลงปลูกคະน้ำ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ดำเนินการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างมกราคม-เมษายน 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร, *S. carpocapsae* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร , ฟัน *M. anisopae* อัตรา  $1 \times 10^9$  มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ฟัน *Bt. subsp. tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงก่อนการทดลองใช้จุลินทรีย์ควบคุมด้วงหมัดผัก ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงคะน้า พบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน 54, 47, 49, 39, 45 และ 43 ตัว ตามลำดับ จำนวนด้วงในแต่ละกรรมวิธีก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงครั้งที่ 1 สํารวจพบด้วงหมัดผักเท่ากับ 15, 18, 11, 22, 15 และ 24 ตามลำดับ โดยปริมาณด้วงที่พบในแปลงที่ฟัน *M. anisopae* อัตรา  $1 \times 10^9$  มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงได้ดีที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังพ่นสารครั้งที่ 2 สํารวจพบด้วงหมัดผัก เท่ากับ 14, 19, 21, 22, 22 และ 26 ตัว โดยปริมาณด้วงที่พบในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร ซึ่งการใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุด (ตารางที่ 1)

จำนวนผลผลิตที่ส่งขายตลาดได้ในแปลงที่มีการใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพจำหน่ายได้เท่ากับ 3,120 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับแปลงที่ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง รองลงมาคือแปลงที่พ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพจำหน่ายได้เท่ากับ 2,620 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงคะน้าที่ฟันเชื้อราเขียวโรคแมลง *M. anisopae* ให้ผลผลิต 1,720 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากแปลงคะน้าที่ไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง (ตารางที่ 2)

ในปี 2556 ทำการทดลองซ้ำ ในแปลงคะน้า อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ระหว่างกุมภาพันธ์ ถึง มีนาคม 2556 ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงคะน้า ในแต่ละวิธีการก่อนการพ่นสาร พบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน 67, 62, 45, 57, 28 และ 68 ตัว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 พบด้วงหมัดผัก 25, 17, 23, 19, 18, และ 44 ตัว ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมด้วงได้ดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% และการพ่นแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* และการฟัน *M. anisopae* หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบด้วงหมัดผัก 30, 19, 52, 44, 39, และ 47 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดแตกต่างจากการไม่พ่นสาร รองลงมาคือการใช้การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* , เชื้อรา *M. anisopae* , พ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC และการพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* การใช้เชื้อราเขียว *M. anisopae* ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักต่ำสุด หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบด้วงหมัดผัก 11, 11, 19, 19, 12, และ 14 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์)

5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* และ *M. anisopae* ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักต่ำสุด (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 1** จำนวนด้วงหมัดผักในคะน้าก่อนและหลังการใช้จุลินทรีย์และสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้า ระหว่างมกราคม - เมษายน 2555 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	จำนวนด้วงหมัดผัก (ตัว)		
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่	
		1 <sup>1/</sup>	2
<i>S. riobrave</i> อัตรา $2 \times 10^7$ ตัว/มล./น้ำ 20 ล.	54 a	15 ab	14
<i>S. carpocapsae</i> อัตรา $2 \times 10^7$ มล./น้ำ 20 ล.	47 a	18 ab	19
<i>M. anisopae</i> อัตรา $1 \times 10^3$ มล./น้ำ 20 ล.	49 a	11 a	21
<i>Bt.</i> subsp. <i>tenebrionis</i> อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ล.	39 a	22 ab	22
fipronil 5% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ล.	45 a	24 ab	22
ไม่พ่นสาร	43 a	15 b	26
CV (%)	27.5	43.2	60.5

<sup>1/</sup> ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 2** น้ำหนักผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพจำหน่ายได้ หลังการใช้จุลินทรีย์เปรียบเทียบกับสารป้องกันกำจัดด้วงหมัด ผักในคะน้า ระหว่างมกราคม - เมษายน 2555 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	ผลผลิตที่มีคุณภาพจำหน่ายได้ (กิโลกรัม/ไร่)
ไส้เดือนฝอย <i>S. riobrave</i> อัตรา $2 \times 10^7$ ตัว/มล./น้ำ 20 ล.	3,120 a
ไส้เดือนฝอย <i>S. carpocapsae</i> อัตรา $2 \times 10^7$ มล./น้ำ 20 ล.	2,840 ab
เชื้อราเขียว <i>M. anisopae</i> อัตรา $1 \times 10^9$ มล./น้ำ 20 ล.	1,720 bc
เชื้อ <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ล.	2,080 abc
fipronil (แอสเซนต์) 5% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ล.	2,620 ab
ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง	880 c

ตารางที่ 3 จำนวนด้วงหมัดผักในคะน้าก่อนและหลังการใช้จุลินทรีย์และสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้า ระหว่างกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2556 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	จำนวนด้วงหมัดผัก			
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่		
		1 <sup>1/</sup>	2	3
ใส่เดือนฝอย <i>S. riobrave</i> อัตรา $2 \times 10^7$ ตัว/มล./น้ำ 20 ล.	67	25 a	30 ab	11 a
ใส่เดือนฝอย <i>S. carpocapsae</i> อัตรา $2 \times 10^7$ มล./น้ำ 20 ล.	62	17 a	19 a	11 a
เชื้อราเขียว <i>M. anisopae</i> อัตรา $1 \times 10^9$ มล./น้ำ 20 ล.	45	23 a	52 b	19 b
เชื้อ <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ล.	57	19 a	44 ab	19 b
fipronil (แอสเซนต์) 5% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ล.	28	18 a	39 ab	12 a
ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง	68	44 b	47 b	14 ab
CV (%)	30.1	49.2	42.6	29.0

<sup>1/</sup> ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จุลินทรีย์ที่ใช้ควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้าได้ดี ได้แก่ การใช้ใส่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* และ *Steinernema riobrave* อัตรา  $2 \times 10^7$  ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopae* อัตรา  $1 \times 10^9$  มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้าได้เช่นเดียวกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซนต์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

### เอกสารอ้างอิง

- จอมสุรางค์ ดวงสนธิ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บูรณพานิชพันธุ์ และจิราพร ตยตุฎุมกุล. 2550. ชีวิตวิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงหมัดผักแลบภายในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. วิทยาศาสตร์กำแพงแสน. 5 (1): 20-29.
- วินัย รัชตปกรณชัย. 2533. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 12: 4-10.
- วัชรีย์ สมสุข วินัย รัชตปกรณชัย พิมลพร นันทะ. 2534. การใช้ใส่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา. 13: 183 – 188.
- Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. 1994. *Steinernema riobrave* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. 17: 123-131.

Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. 195-210. In: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press.