

1. แผนงานวิจัย ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก
2. โครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชผัก
3. ชื่อการทดลอง ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า
4. คณะผู้ดำเนินงาน

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี อิศเรศ เทียนทัต สมชัย สว่างศ์ศักดิ์ศรี

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ดำเนินการทดลองที่ อำเภอนำทม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างมกราคม-เมษายน 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ ใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร , *Steinernema carpocapsae* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร , ฟัน *Metarhizium anisopae* อัตรา 1×10^3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ฟัน *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง (control) ทำการตรวจนับด้วงหมัดผักในแปลงคะน้าก่อนการทดลอง พบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน 54, 47, 49, 39, 45 และ 43 ตัว ตามลำดับ จำนวนด้วงหมัดผักในแต่ละกรรมวิธีก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 พบจำนวนด้วงหมัดผัก 15, 18, 11, 22, 15 และ 24 ตัว ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบจำนวนด้วงหมัดผัก 14, 19, 21, 22, 22 และ 26 ตัว ตามลำดับ โดยจำนวนหนอนในทุกกรรมวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสาร จำนวนผลผลิตที่ส่งขายตลาดได้ในแปลงที่มีการใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตรให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือแปลงที่พ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แตกต่างทางสถิติกับแปลงที่ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงซึ่งได้ผลผลิตคะน้าต่ำสุด

ในปี 2556 ทำการทดลองซ้ำ ในแปลงคะน้า อ.นำทม่วง จ.กาญจนบุรี ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงคะน้า ในแต่ละวิธีการก่อนการพ่นสารพบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน 67, 62, 45, 57, 28 และ 68 ตัว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 พบด้วงหมัดผัก 25, 17, 23, 19, 18, และ 44 ตัว ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการใช้ไส้เดือน *S. carpocapsae* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมด้วงได้ดีที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบด้วงหมัดผัก 30, 19, 52, 44, 39, และ 47 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดแตกต่างจากการไม่พ่นสาร หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบด้วงหมัดผัก 11, 11, 19, 19, 12, และ 14 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

6. คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักที่ยังคงความนิยมในการบริโภคมากเป็นอันดับต้นๆอุดมไปด้วยวิตามินและสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย หาซื้อง่ายราคาไม่แพง ปลูกได้ทั่วไป เกือบเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งปี ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ต่อเนื่องมีการปลูกเพื่อบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ การปลูกคะน้าจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสม่ำเสมอโดยเฉพาะสารฆ่าแมลง ทั้งนี้เพราะคะน้ามีแมลงศัตรูสำคัญหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทุ้ หนอน

เจาะยอด และ ดวงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta flexuosa* (Illiger) = *Phyllotreta sinuata*, Stephens) แมลงชนิดนี้ชอบทำลายผักในตระกูลกะหล่ำ เช่นกะหล่ำปลีกะหล่ำดอก กะหล่ำปลม ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี และผักกาดหัว ระยะกลาของผักที่มีอายุตั้งแต่ปลูกถึง 1 เดือนเป็นระยะที่สำคัญหากถูกทำลายจะ ทำให้ผักมีผลผลิตลดลงไม่สามารถส่งขายตลาดได้ หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะกัดกินรากของผักหรืออาจซ่อนไข่เข้าไปกินอยู่บริเวณโคนต้นและแทะกินบริเวณผิวของรากทำให้พืชมีอาการเหี่ยวเฉาและตายในที่สุด ตัวเต็มวัยเข้าทำลายพืชผักทำให้เกิดความเสียหายมากมายโดยการกัดกินผิวด้านล่างของใบจนทำให้ใบมีลักษณะเป็นรูพรุนทั่วทั้งใบ รวมทั้งกัดกินผิวลำต้นและกลีบดอก แมลงพวกนี้มักมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ ตัวเต็มวัยค่อนข้างว่องไวเวลาถูกกระทบกระเทือนชอบกระโดดและสามารถบินได้ไกล ๆ การป้องกันกำจัดทำได้ยาก แม้การใช้สารเคมี (จอมสุรางค์ และคณะ, 2550; วินัย, 2533) บางครั้งการระบาดเกิดขึ้นรวดเร็วและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตลอดฤดูปลูกในอัตราสูงและบ่อยครั้ง ทำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ติดต่อกัน แนวทางในการลดปัญหานี้โดยการใช้การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เช่น การใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ ไล่เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. carpocapsae*, *S. riobrave* ซึ่งเป็นไล่เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดโดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Cabanillas et al., 1994; Klein, 1990) และมีรายงานการใช้ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว โดยใช้ไล่เดือนฝอย อัตรา 320 ล้านตัว/น้ำ 160 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ พ่นหรือราดลงดินในเวลาเย็นหลังการรดน้ำแปลง เมื่อผักอายุได้ 0 10 20 และ 30 วัน หลังหว่านเมล็ด (วัชร และคณะ, 2534), เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* และเชื้อบีที *Bacillus thuringiensis* เป็นต้น จึงจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ดังกล่าวในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลายด้วยการบริหารจัดการที่มีการประสานวิธีการควบคุมหลายรูปแบบอย่างเหมาะสม

7. วิธีดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดคะน้า
2. จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ ไล่เดือนฝอย *Steinernema riobrave*, *Steinernema carpocapsae*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *Tenebrionis*, *Metarhizium anisopliae*
3. เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง, ป้ายแสดงกรรมวิธี, ถ้วยพลาสติก, ถุงพลาสติก
4. อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ปากคิ๊บ ที่นับแมลง, กระบอกตวง, ถังน้ำ บัวรดน้ำ, บิกเกอร์

วิธีปฏิบัติกรทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้
 กรรมวิธีที่ 1. ไล่เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 2. ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 3. เชื้อราเขียว อัตรา 1×10^3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 4. *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 5. พ่น fipronil (แอสเซนค์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 6. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีปฏิบัติกรทดลอง

ปลูกคะน้าในแปลงทดลองของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2×5 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร เมื่อคะน้ามีอายุ 20 วัน ทำการถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยด้วง

หมัดฝัก โดยสุ่มจากต้นคะน้าจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนและหลังการพ่นสารทดลอง เมื่อพบการระบาดของด้วงหมัดฝัก ทำการพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1-2 ทำการราดสารตามกรรมวิธีด้วยบัวรดน้ำ อัตราการใช้น้ำ 10 ลิตร ต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร และพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงหมัดฝักก่อนและหลังพ่นสารตามกรรมวิธี
- ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนแมลงศัตรูในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

8. ระยะเวลา เดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2556

9. สถานที่ดำเนินการ แปลงปลูกคะน้า อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

10. ผลการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมด้วงหมัดฝักในคะน้า ดำเนินการทดลองที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างมกราคม-เมษายน 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ ใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร , *Steinernema carpocapsae* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร , พันธ์ *Metarhizium anisopae* อัตรา 1×10^3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, พันธ์ *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงก่อนการทดลองใช้จุลินทรีย์ควบคุมด้วงหมัดฝัก ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดฝักในแปลงคะน้า พบตัวเต็มวัยด้วงหมัดฝักจำนวน 54, 47, 49, 39, 45 และ 43 ตัว ตามลำดับ จำนวนด้วงในแต่ละกรรมวิธีก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงครั้งที่ 1 สํารวจพบด้วงหมัดฝักเท่ากับ 15, 18, 11, 22, 15 และ 24 ตามลำดับ โดยปริมาณด้วงที่พบในแปลงที่พ่น *Metarhizium anisopae* อัตรา 1×10^3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงได้ดีที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังพ่นสารครั้งที่ 2 สํารวจพบด้วงหมัดฝักเท่ากับ 14, 19, 21, 22, 22 และ 26 ตัว โดยปริมาณด้วงที่พบในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร ซึ่งการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดฝักดีที่สุด (ตารางที่ 1)

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

ในปี 2556 ทำการทดลองซ้ำ ในแปลงคะน้า อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ระหว่างกุมภาพันธ์-มีนาคม 2556 ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดฝักในแปลงคะน้า ในแต่ละวิธีการก่อนการพ่นสารพบตัวเต็มวัยด้วงหมัดฝักจำนวน 67, 62, 45, 57, 28 และ 68 ตัว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 พบด้วงหมัดฝัก 25, 17, 23, 19, 18, และ 44 ตัว ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการใช้ไส้เดือน *S. carpocapsae* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมด้วงได้ดีที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) 5% และการพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* การใช้ไส้เดือน

ฝอย *S. riobrave* และการพ่น *M. anisopae* หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบด้วงหมัดผัก 30, 19, 52, 44, 39, และ 47 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดแตกต่างจากการไม่พ่นสาร รองลงมาคือการใช้การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave*, เชื้อรา *M. anisopae*, พ่นสาร fipronil (แอสเซนต์) 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 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (แอสเซนต์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร การพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* และ *M. anisopae* ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักต่ำสุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 จำนวนด้วงหมัดผักในคะน้าก่อนและหลังการใช้จุลินทรีย์และสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้า ระหว่างมกราคม - เมษายน 2555 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

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

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 น้ำหนักผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพจำหน่ายได้ หลังการใช้จุลินทรีย์เปรียบเทียบกับสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้า ระหว่างมกราคม - เมษายน 2555 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	ผลผลิตที่มีคุณภาพจำหน่ายได้ (กิโลกรัม/ไร่)
ไส้เดือนฝอย <i>S. riobrave</i> อัตรา 2×10^7 ตัว/มล./น้ำ 20 ล.	3,120 a
ไส้เดือนฝอย <i>S. carpocapsae</i> อัตรา 2×10^7 มล./น้ำ 20 ล.	2,840 ab
เชื้อราเขียว <i>M. anisopae</i> อัตรา 1×10^3 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 จำนวนด้วงหมัดผักในคอกน้าก่อนและหลังการใช้จุลินทรีย์และสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคอกน้า ระหว่างกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2556 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	จำนวนด้วงหมัดผัก			
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่		
		1 ^{1/}	2	3
ไส้เดือนฝอย <i>S. riobrave</i> อัตรา 2×10^7 ตัว/มล./น้ำ 20 ล.	67	25 a	30 ab	11 a
ไส้เดือนฝอย <i>S. carpocapsae</i> อัตรา 2×10^7 มล./น้ำ 20 ล.	62	17 a	19 a	11 a
เชื้อราเขียว <i>M. anisopae</i> อัตรา 1×10^3 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

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

11. สรุปผลการทดลอง

จุลินทรีย์ที่ใช้ควบคุมด้วงหมัดผักในคอกน้าได้ดี ได้แก่ การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* และ *Steinernema riobrave* อัตรา 2×10^7 ตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopae* อัตรา 1×10^3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักในคอกน้าได้เช่นเดียวกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซนต์) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

12. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

13. คำขอขอบคุณ

14. เอกสารอ้างอิง

- จอมสุรางค์ ดวงสนธิ วีระเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บูรณพานิชพันธุ์ และจิราพร ตยุดิวิกุล. 2550. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงหมัดผักแถบภายในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. วิทยาสารกำแพงแสน. 5 (1): 20-29.
- วินัย รัชตปกรณชัย. 2533. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการ เกษตร 12 : 4-10.
- วัชรีย์ สมสุข วินัย รัชตปกรณชัย พิมลพร นันทะ. 2534. การใช้ไส้เดือนฝอย *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.