

## ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า

วีไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี อิศเรศ เทียนทัต สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี

### บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ดำเนินการทดลองที่ อำเภอน้ำขุ่น จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างมกราคม-เมษายน ๒๕๕๕ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน ๔ ซ้ำ ๖ กรรมวิธี คือ ใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร , *Steinernema carpocapsae* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร , ฟัน *Metarhizium anisopae* อัตรา ๑x๑๐<sup>๗</sup> มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร, ฟัน *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา ๘๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร เปรียบเทียบกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตรและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง (control) ทำการตรวจนับด้วงหมัดผักในแปลงคะน้าก่อนการทดลอง พบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน ๕๔, ๔๗, ๔๙, ๓๙, ๔๕ และ ๔๓ ตัว ตามลำดับ

จำนวนด้วงหมัดผักในแต่ละกรรมวิธีก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ ๑ พบจำนวนด้วงหมัดผัก ๑๕, ๑๘, ๑๑, ๒๒, ๑๕ และ ๒๔ ตัว ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ ๒ พบจำนวนด้วงหมัดผัก ๑๔, ๑๙, ๒๑, ๒๒, ๒๒ และ ๒๖ ตัว ตามลำดับ โดยจำนวนหนอนในทุกกรรมวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสาร จำนวนผลผลิตที่ส่งขายตลาดได้ในแปลงที่มีการใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตรให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือแปลงที่พ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร แตกต่างทางสถิติกับแปลงที่ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงซึ่งได้ผลผลิตคะน้าต่ำสุด

ในปี ๒๕๕๖ ทำการทดลองซ้ำ ในแปลงคะน้า อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงคะน้า ในแต่ละวิธีการก่อนการพ่นสารพบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน ๖๗, ๖๒, ๔๕, ๕๗, ๒๘ และ ๖๘ ตัว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ ๑ พบด้วงหมัดผัก ๒๕, ๑๗, ๒๓, ๑๙, ๑๘, และ ๔๔ ตัว ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการใช้ไส้เดือน *S. carpocapsae* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลควบคุมด้วงได้ดีที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% หลังจากการพ่นสารครั้งที่ ๒ พบด้วงหมัดผัก ๓๐, ๑๙, ๕๒, ๔๔, ๓๙, และ ๔๗ ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดแตกต่างจากการไม่พ่นสาร หลังการพ่นสารครั้งที่ ๓ พบด้วงหมัดผัก ๑๑, ๑๑, ๑๙, ๑๙, ๑๒, และ ๑๔ ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา  
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

## ๖. คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักที่ยังคงความนิยมในการบริโภคมากเป็นอันดับต้นๆอุดมไปด้วยวิตามินและสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย หาซื้อง่ายราคาไม่แพง ปลูกได้ทั่วไป เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งปี ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ต่อเนื่องมีการปลูกเพื่อบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ การปลูกคะน้าจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสม่ำเสมอโดยเฉพาะสารฆ่าแมลง ทั้งนี้เพราะคะน้ามีแมลงศัตรูสำคัญหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ หนอนเจาะยอด และ ดวงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta flexuosa* (Illiger) = *Phyllotreta sinuata* , Stephens) แมลงชนิดนี้ชอบทำลายผักในตระกูลกะหล่ำ เช่นกะหล่ำปลีกะหล่ำดอก กะหล่ำปม ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี และผักกาดหัว ระยะกลาของผักที่มีอายุตั้งแต่ปลูกถึง ๑ เดือนเป็นระยะที่สำคัญหากถูกทำลายจะทำให้ผักมีผลผลิตลดลงไม่สามารถส่งขายตลาดได้ หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะกัดกินรากของผักหรืออาจซ่อนไข่เข้าไปในอุยบริเวณโคนต้นและแทะกินบริเวณผิวของรากทำให้พืชมีอาการเหี่ยวเฉาและตายในที่สุด ตัวเต็มวัยเข้าทำลายพืชผักทำให้เกิดความเสียหายมากมายโดยการกัดกินผิวด้านล่างของใบจนทำให้ใบมีลักษณะเป็นรูพรุนทั่วทั้งใบ รวมทั้งกัดกินผิวลำต้นและกลีบดอก แมลงพวกนี้มักมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ ตัวเต็มวัยค่อนข้างว่องไวเวลาถูกระทบกระเทือนชอบกระโดดและสามารถบินได้ไกล ๆ การป้องกันกำจัดทำได้ยาก แม้การใช้สารเคมี (จอมสุรางค์ และคณะ, ๒๕๕๐; วินัย, ๒๕๓๓) บางครั้งการระบาดเกิดขึ้นรวดเร็วและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตลอดฤดูปลูกในอัตราสูงและบ่อยครั้ง ทำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ติดต่อกัน แนวทางการลดปัญหานี้โดยการใช้การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เช่น การใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ ไล่เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. carpocapsae* , *S. riobrave* ซึ่งเป็นไล่เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดโดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่มีมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Cabanillas et al., ๑๙๙๔; Klein, ๑๙๙๐) และมีรายงานการใช้ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว โดยใช้ไล่เดือนฝอย อัตรา ๓๒๐ ล้านตัว/น้ำ ๑๖๐ ลิตร ในพื้นที่ ๑ ไร่ พ่นหรือราดลงดินในเวลาเย็นหลังการรดน้ำแปลง เมื่อผักอายุได้ ๑ ๑๐ ๒๐ และ ๓๐ วัน หลังวานเมสิด (วัชร และคณะ, ๒๕๓๔), เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* และเชื้อบีที *Bacillus thuringiensis* เป็นต้น จึงจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ดังกล่าวในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลายด้วยการบริหารจัดการที่มีการประสานวิธีการควบคุมหลายรูปแบบอย่างเหมาะสม

## ๗. วิธีดำเนินการ

### วัสดุอุปกรณ์

๑. เมล็ดคะน้า
๒. จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ ไล่เดือนฝอย *Steinernema riobrave*, *Steinernema carpocapsae*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *Tenebrionis*, *Metarhizium anisopliae*
๓. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง, ป้ายแสดงกรรมวิธี, ถ้วยพลาสติก, ถุงพลาสติก
๔. อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ปากคีบ ที่นับแมลง, กระบอกตวง, ถังน้ำ บัวรดน้ำ, บิกเกอร์

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน ๔ ซ้ำ ๖ กรรมวิธี ดังนี้  
 กรรมวิธีที่ ๑. ไล่เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา ๒๕๐๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร  
 กรรมวิธีที่ ๒. ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา ๒๕๐๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร  
 กรรมวิธีที่ ๓. เชื้อราเขียว อัตรา ๑๕๐๐<sup>๗</sup> มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร  
 กรรมวิธีที่ ๔. *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา ๘๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร  
 กรรมวิธีที่ ๕. พ่น fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร  
 กรรมวิธีที่ ๖. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกคะน้าในแปลงทดลองของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย ๒x๕ เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย ๑ เมตร เมื่อคะน้ามีอายุ ๒๐ วัน ทำการถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น ๑๕-๒๐ เซนติเมตร ทำการตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก โดยสุ่มจากต้นคะน้าจำนวน ๒๐ ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนและหลังการพ่นสารทดลอง เมื่อพบการระบาด

ของด้วงหมัดผัก ทำการพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ ๑-๒ ทำการราดสารตามกรรมวิธีด้วยบัวรดน้ำ อัตรา การใช้น้ำ ๑๐ ลิตร ต่อพื้นที่ ๕ ตารางเมตร และพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยก สะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงหมัดผักก่อนและหลังพ่นสารตามกรรมวิธี
- ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนแมลงศัตรูในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

๘. ระยะเวลา เดือนตุลาคม ๒๕๕๔ – เดือนกันยายน ๒๕๕๖

๙. สถานที่ดำเนินการ แปลงปลูกคะน้า อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี

#### ๑๐. ผลการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า ดำเนินการทดลองที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างมกราคม-เมษายน ๒๕๕๕ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน ๔ ซ้ำ ๖ กรรมวิธี คือ ใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร , *Steinernema carpocapsae* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร , พ่น *Metarhizium anisopae* อัตรา ๑x๑๐<sup>๙</sup> มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร, พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา ๘๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร เปรียบเทียบกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตรและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงก่อนการทดลองใช้ จุลินทรีย์ควบคุมด้วงหมัดผัก ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงคะน้า พบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน ๕๔, ๔๗, ๔๙, ๓๙, ๔๕ และ ๔๓ ตัว ตามลำดับ จำนวนด้วงในแต่ละกรรมวิธีก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงครั้งที่ ๑ สำรองพบด้วงหมัดผักเท่ากับ ๑๕, ๑๘, ๑๑, ๒๒, ๑๕ และ ๒๔ ตามลำดับ โดยปริมาณด้วงที่พบในแปลงที่พ่น *Metarhizium anisopae* อัตรา ๑x๑๐<sup>๙</sup> มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงได้ดีที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังพ่นสารครั้งที่ ๒ สำรองพบ ด้วงหมัดผักเท่ากับ ๑๔, ๑๙, ๒๑, ๒๒, ๒๒ และ ๒๖ ตัว โดยปริมาณด้วงที่พบในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร ซึ่งการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุด

(ตารางที่ ๑)

จำนวนผลผลิตที่ส่งขายตลาดได้ในแปลงที่มีการใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพจำหน่ายได้เท่ากับ ๓,๑๒๐ กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับแปลงที่ไม่พ่นสาร ป้องกันกำจัดแมลง รองลงมาคือแปลงที่พ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพจำหน่ายได้เท่ากับ ๒,๖๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ แปลงคะน้าที่พ่นเชื้อราเขียวโรคแมลง *M. anisopae* ให้ผลผลิต ๑,๗๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากแปลงคะน้าที่ไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง (ตารางที่ ๒)

ในปี ๒๕๕๖ ทำการทดลองซ้ำ ในแปลงคะน้า อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ระหว่างกุมภาพันธ์-มีนาคม ๒๕๕๖ ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงคะน้า ในแต่ละวิธีการก่อนการพ่นสารพบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจำนวน ๖๗, ๖๒, ๔๕, ๕๗, ๒๘ และ ๖๘ ตัว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ ๑ พบด้วงหมัดผัก ๒๕, ๑๗, ๒๓, ๑๙, ๑๘, และ ๔๔ ตัว ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการใช้ไส้เดือน *S. carpocapsae* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลควบคุมด้วงได้ดีที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% และการพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* และการพ่น *M. anisopae* หลังจากการพ่นสารครั้งที่ ๒ พบด้วงหมัดผัก ๓๐, ๑๙, ๕๒, ๔๔, ๓๙, และ ๔๗ ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดแตกต่างจากการไม่พ่นสาร รองลงมาคือการใช้การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* , เชื้อรา *M. anisopae* , พ่นสาร fipronil (แอสเซ็นด์) ๕% SC และการพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* การใช้เชื้อราเขียว *M. anisopae* ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักต่ำสุด หลังการพ่นสารครั้งที่ ๓ พบด้วงหมัดผัก ๑๑, ๑๑, ๑๙, ๑๙, ๑๒, และ ๑๔ ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae*

และ *S. riobrave* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัว/น้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักดีที่สุดและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (แอสเซ็นต์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ ลิตร การพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* และ *M. anisopae* ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักต่ำสุด (ตารางที่ ๓) ตารางที่ ๑ จำนวนด้วงหมัดผักในค่อน้ำก่อนและหลังการใช้จุลินทรีย์และสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในค่อน้ำ ระหว่างมกราคม - เมษายน ๒๕๕๕ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	ก่อนพ่นสาร	จำนวนด้วงหมัดผัก	
		หลังพ่นสารครั้งที่	
		๑ <sup>๑/</sup>	๒
<i>S. riobrave</i> อัตรา ๒x๑๐ <sup>๗</sup> ตัว/มล./น้ำ ๒๐ ล.	๕๔	๑๕	๑๔
<i>S. carpocapsae</i> อัตรา ๒x๑๐ <sup>๗</sup> มล./น้ำ ๒๐ ล.	๔๗	๑๘	๑๙
<i>M. anisopae</i> อัตรา ๑x๑๐ <sup>๓</sup> มล./น้ำ ๒๐ ล.	๔๙	๑๑	๒๑
<i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> อัตรา ๘๐ มล./น้ำ ๒๐ ล.	๓๙	๒๒	๒๒
fipronil ๕% SC อัตรา ๔๐ มล./น้ำ ๒๐ ล.	๔๕	๒๔	๒๒
ไม่พ่นสาร	๔๓	๑๕	๒๖
CV (%)	๒๗.๕	๔๓.๒	๖๐.๕

<sup>๑/</sup> ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๒ น้ำหนักผลผลิตค่อน้ำที่มีคุณภาพจำหน่ายได้ หลังการใช้จุลินทรีย์เปรียบเทียบกับสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในค่อน้ำ ระหว่างมกราคม - เมษายน ๒๕๕๕ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	ผลผลิตที่มีคุณภาพจำหน่ายได้ (กิโลกรัม/ไร่)
ไส้เดือนฝอย <i>S. riobrave</i> อัตรา ๒x๑๐ <sup>๗</sup> ตัว/มล./น้ำ ๒๐ ล.	๓,๑๒๐ a
ไส้เดือนฝอย <i>S. carpocapsae</i> อัตรา ๒x๑๐ <sup>๗</sup> มล./น้ำ ๒๐ ล.	๒,๘๔๐ ab
เชื้อราเขียว <i>M. anisopae</i> อัตรา ๑x๑๐ <sup>๓</sup> มล./น้ำ ๒๐ ล.	๑,๗๒๐ bc
เชื้อ <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> อัตรา ๘๐ มล./น้ำ ๒๐ ล.	๒,๐๘๐ abc
fipronil (แอสเซ็นต์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มล./น้ำ ๒๐ ล.	๒,๖๒๐ ab
ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง	๘๘๐ c

ตารางที่ ๓ จำนวนด้วงหมัดผักในค่อน้ำก่อนและหลังการใช้จุลินทรีย์และสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในค่อน้ำ ระหว่างกุมภาพันธ์ - มีนาคม ๒๕๕๖ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	จำนวนด้วงหมัดผัก			
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่		
		๑ <sup>๑/</sup>	๒	๓
ใส่เดือนฝอย <i>S. riobrave</i> อัตรา ๒x๑๐ <sup>๗</sup> ตัว/มล./น้ำ ๒๐ ล.	๖๗	๒๕ a	๓๐	๑๑ a
			ab	
ใส่เดือนฝอย <i>S. carpocapsae</i> อัตรา ๒x๑๐ <sup>๗</sup> มล./น้ำ ๒๐ ล.	๖๒	๑๗ a	๑๙ a	๑๑ a
เชื้อราเขียว <i>M. anisopae</i> อัตรา ๑x๑๐ <sup>๓</sup> มล./น้ำ ๒๐ ล.	๔๕	๒๓ a	๕๒ b	๑๙ b
เชื้อ <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> อัตรา ๘๐ มล./น้ำ ๒๐ ล.	๕๗	๑๙ a	๔๔	๑๙ b
			ab	
fipronil (แอสเซนด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มล./น้ำ ๒๐ ล.	๒๘	๑๘ a	๓๙	๑๒ a
			ab	
ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง	๖๘	๔๔ b	๔๗ b	๑๔
				ab
CV (%)	๓๐.๑	๔๙.๒	๔๒.๖	๒๙.๐

<sup>๑/</sup> ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธี DMRT

#### ๑๑. สรุปผลการทดลอง

จุลินทรีย์ที่ใช้ควบคุมด้วงหมัดผักในค่น้ำได้ดี ได้แก่ การใช้ใส่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* และ *Steinernema riobrave* อัตรา ๒x๑๐<sup>๗</sup> ตัวต่อน้ำ ๒๐ ลิตร พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* อัตรา ๘๐ มิลลิกรัมต่อน้ำ ๒๐ ลิตร, เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopae* อัตรา ๑x๑๐<sup>๓</sup> มิลลิกรัมต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักในค่น้ำได้เช่นเดียวกับการพ่นสาร fipronil (แอสเซนด์) ๕% SC อัตรา ๔๐ มิลลิกรัมต่อน้ำ ๒๐ ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

#### ๑๒. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

#### ๑๓. คำขอพุดุณ

#### ๑๔. เอกสารอ้างอิง

- จอมสุรางค์ ดวงสนธิ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บูรณพานิชพันธุ์ และจิราพร ตยตุฎุมิกุล. ๒๕๕๐. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงหมัดผักแถบภายในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. วิทยาสารกำแพงแสน. ๕ (๑): ๒๐-๒๙.
- วินัย รัชตปกรณชัย. ๒๕๓๓. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการ เกษตร ๑๒ : ๔-๑๐.
- วัชรีย์ สมสุข วินัย รัชตปกรณชัย พิมลพร นันทะ. ๒๕๓๔. การใช้ใส่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา. ๑๓ : ๑๘๓ - ๑๘๘.
- Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. ๑๙๙๔. *Steinernema riobrave* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. ๑๗:๑๒๓-๑๓๑.
- Klein, Michael. G., ๑๙๙๐. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. ๑๙๕-๒๑๐. In: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press.