

การทดสอบประสิทธิภาพ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า  
สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*  
Efficacy test of *Bacillus subtilis* for controlling *Alternaria brassicicola* ,  
causal agent of kale leaf spot

บุษราคัม อุดมศักดิ์<sup>1/</sup> ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล<sup>1/</sup> บุรณี พัววงศ์แพทย<sup>1/</sup>  
วารางคณา แซ่อ้วง<sup>2/</sup>

<sup>1/</sup>กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

<sup>2/</sup>กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ในปี พ.ศ. 2554 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus sp.* ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *A. brassicicola* (Ab) สาเหตุโรคใบจุดคะน้า ซึ่งผ่านการคัดเลือกสายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดสอบ 6 ไอโซเลท ได้แก่ 20W4 20W1 20W5 20W12 17G18 และ SA6 โดยนำไปทดสอบในแปลงปลูกที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี 2 ฤดู โดยวิธีการพ่นด้วย cell suspension ของ *Bacillus sp.* ในระหว่างเดือนธันวาคม 2553 – กุมภาพันธ์ 2554 และฤดูที่ 2 ระหว่างเดือนมิถุนายน 2554 – สิงหาคม 2554 พบว่า ในฤดูที่ 1 หลังการทดสอบ 7 วัน *Bacillus sp.* ทั้ง 6 ไอโซเลทสามารถลดการเกิดโรคได้สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นด้วย *Bacillus sp.* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb 80% WP โดยไอโซเลท 17G18 20W5 และ 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค การทดสอบในฤดูที่ 2 พบว่า ไอโซเลท 20W4 20W12 และ 20W11 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus sp.* โดยไอโซเลท 20W4 มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการพ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP ในปี 2555 ได้นำ 5 ไอโซเลท ได้แก่ 20W4 20W1 20W5 20W12 และ 17G18 มาปรุงแต่งเป็นผลิตภัณฑ์ผง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าใน สภาพแปลงปลูก ที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม - มีนาคม 2555 พบว่า ทั้ง 5 ไอโซเลทมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus sp.* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไอโซเลท 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคใบจุด โดยสามารถลดการเกิดโรคได้เท่ากับ 32.88% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus sp.* แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP พบว่า ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพต่ำกว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รหัสการทดลอง 01-40-54-02-01-00-01-54

## คำนำ

คะน้า (*Brassica alboglabra*) เป็นผักที่นิยมบริโภคทั้งในประเทศและเป็นสินค้าส่งออกไปต่างประเทศ แต่ประเทศไทยมักประสบปัญหาการส่งออกพืชผัก เนื่องจากมักตรวจพบสารเคมีตกค้างในผักเกินกว่าค่าที่กำหนด ซึ่งปัญหาหลักของการปลูกคะน้าคือโรคและแมลงศัตรู โดยโรคพืชที่สำคัญคือ โรคใบจุดซึ่งเกิดจากเชื้อรา *A. brassicicola* (Schw.) Wiltshire เป็นเชื้อราที่มักทำให้เกิดโรคกับพืชตระกูลผักกาด อาการของโรคเกิดทุกส่วน พบได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช อาการในต้นแก่ มักพบบนใบและก้าน เกิดเป็นแผลจุดเล็ก ๆ สีเหลือง ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้น สีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลมีลักษณะเป็นวงค่อนข้างกลม เรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ สปอร์ของเชื้อราแพร่ไปตามลม น้ำ แผลง สัตว์มนุษย์ และติดไปกับเครื่องมือ ระบาดมากในฤดูฝนหรือสภาพที่มีความชื้นสูง (พรพิมล, 2552) การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สารเคมี ซึ่งในประเทศไทยได้มีการศึกษาวิจัยการนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มาใช้ในการควบคุมโรคพืชและสามารถพัฒนาจนได้เป็นสารชีวภัณฑ์หลายชนิดที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทียบได้กับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการผลิตผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ CH4 ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา และแบคทีเรียหลายชนิด ได้แก่ *Alternaria* spp. *Phytophthora palmivora* *Fusarium* spp. *Rhizoctonia* sp. *Cercospora* spp. *Acrocyndrium oryzae* *Erwinia* spp. *Pyricularia oryzae* *Colletotrichum* spp. *Ralstonia solanacearum* และ *Xanthomonas campestris* ([www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant\\_00.html](http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant_00.html) -)

นอกจากนี้ชีวภัณฑ์บางชนิดสามารถผลิตเป็นการค้าแล้ว เช่น แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ใช้ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งในข้าวหรือโรคที่เกิดจากเชื้อราในดินของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด โดย *Bacillus* เป็นแบคทีเรียที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อราได้หลายชนิด สามารถพบได้ทั่ว ๆ ไป ในดิน ปลูก ปุ๋ยคอก วัสดุปลูก รากพืช และผิวใบ ฯลฯ ญัฐิมาและคณะ (2548) ได้ทำการแยกเชื้อ *Bacillus* sp. จากดิน, รากพืชและปุ๋ยคอก ได้จำนวน 525 ไอโซเลทมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R. solanacearum* พบว่า มี 4 ไอโซเลท ที่สามารถควบคุมและลดการเกิดโรคเหี่ยวของชิงได้ประมาณ 70-100% นอกจากนี้ วรรณวิไล และคณะ (2548) ได้ทดลองพันธุ์ *Bacillus* sp. ไอโซเลท WS 16 และ WS 18 ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าในแปลงปลูก พบว่า ทั้งสองไอโซเลท สามารถลดการเกิดโรคได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำหนึ่ง ปี 2550 บุษราคม และ ญัฐิมา (2550) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ซึ่งแยกจากดินปลูก ปุ๋ยคอก และวัสดุปลูกจากแหล่งต่างๆ พบว่า *Bacillus* sp. ไอโซเลท 2G4, 22W10, 20W12, 17G18 และ 20W4 มีศักยภาพสูงสุดในการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศได้ 100% และไอโซเลท 17G18 มีศักยภาพสูงสุดในการควบคุมโรคเหี่ยวแตงกวา 100% โดยไอโซเลท 17G18 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากทั้งเชื้อรา *F. oxysporum* และ *F. solani*

ตั้งนํ้างานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* sp. โดยเฉพาะ *B. subtilis* ซึ่งผ่านการคัดเลือกในห้องปฏิบัติการและโรงเรือนปลูกพืชแล้ว มาทดสอบในสภาพแปลงปลูก เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า และสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ในอนาคต เพื่อเกษตรกรจะได้นำไปใช้เพื่อลดการใช้สารเคมีต่อไป

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อราและแบคทีเรีย ได้แก่ PDA (Potato dextrose agar) , PSA (Potato sucrose agar)
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp.
3. ผงทัลคัม
4. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ ตู้อ่างเชื้อ ฯลฯ
5. ดินปลูก
6. กระจกปลูก
7. แปลงปลูกคะน้า ที่ จ. กาญจนบุรี

### วิธีการ

1. ทดสอบศักยภาพของ *Bacillus* sp. ในการยับยั้งเชื้อรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า ในห้องปฏิบัติการ

เลี้ยงเชื้อรา Ab บนอาหาร PDA และเลี้ยง *Bacillus* sp. บนอาหาร PSA จนกระทั่งโคโลนีเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ใช้ cock borer เจาะเส้นใยของเชื้อรา Ab วางลงบนกึ่งกลางของจานเลี้ยงเชื้อ ใช้ Loop แตะเบาๆ ที่ *Bacillus* sp. นำมาขีดเป็นเส้นตรงขนานกับโคโลนีของเชื้อราทดสอบ 4 ด้าน โดยมีระยะห่างประมาณ 2.5 ซม. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส โดยมีกรรมวิธีเปรียบเทียบ (control) โดยใช้เข็มเขี่ยแต่นํ้าเปล่าหนึ่งฆ่าเชื้อแทนแบคทีเรีย *Bacillus* sp. ที่ทดสอบ ตรวจสอบผลโดยวัด inhibition zone เมื่อกรรมวิธีเปรียบเทียบ มีเชื้อรา Ab เจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

จากนั้นคัดเลือกไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสูงสุดไปทดสอบประสิทธิภาพในระดับโรงเรือนต่อไป

2. ทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า ในระดับโรงเรือนทดลอง

วิธีการทดสอบที่ 1 การพ่นป้องกัน : พ่น cell suspension ของ *Bacillus* sp. ความเข้มข้น  $10^7$  โคโลนี/มล. ลงบนคะน้าที่มีอายุประมาณ 60 วัน ให้ชุ่มทั้งใบและต้น บ่มไว้ 24 ชม. จากนั้นจึงพ่นเชื้อรา Ab ความเข้มข้นประมาณ  $10^5$  สปอร์/มล. ตาม

วิธีการทดสอบที่ 2 การพ่นเพื่อรักษา : พ่น cell suspension ของ Ab แล้วจึงพ่นด้วย *Bacillus* sp. มีกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดย พ่นด้วย cell suspension เชื้อรา Ab แล้วพ่นตามด้วย น้ำเปล่า (C+) และกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำนิ่งฆ่าเชื้ออย่างเดี่ยว (C-)

การพ่น : พ่นด้วยถังพ่นธรรมดาชนิดอัดลม

การตรวจผล: ตรวจผลโดยให้เป็นเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบทั้งหมด

### 3. ทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า

#### ในแปลงปลูก

การเตรียมพืชและแปลงทดลอง : เตรียมแปลงขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 5 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงประมาณ 80 ซม. หว่านเมล็ดคะน้า และถอนแยก จนคะน้ามีอายุ 35 วัน

การเตรียมแบคทีเรียและเชื้อราทดสอบ: เลี้ยง *Bacillus* sp. 6 ไอโซเลท ได้แก่ 20W4 20W1 SA6 17G18 20W12 และ 20W5 บนอาหาร PSA เป็นเวลา 2 วัน นำมาทำเป็น cell suspension โดยใส่น้ำนิ่งฆ่าเชื้อ 20 มล.ต่อ 1 จานเลี้ยงเชื้อ ขูดเอาเซลล์ที่เรียบบนผิวหน้าอาหารออก ซึ่งจะได้ cell suspension ที่มีความเข้มข้นประมาณ  $10^8$  โคโลนี/มล. สำหรับเชื้อรา Ab เตรียมโดย เลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นนำมาทำเป็น cell suspension โดยใช้ น้ำนิ่งฆ่าเชื้อ เช่นเดียวกับ *Bacillus* sp. ปรับความเข้มข้นให้ได้ประมาณ  $10^4$  โคโลนี/มล.

การดำเนินการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ

ชุดที่ 1 ทดสอบระหว่างเดือนธันวาคม 2553 – กุมภาพันธ์ 2554 มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W4  
กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W1  
กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท SA6  
กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 17G18  
กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W12  
กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W5  
กรรมวิธีที่ 7 พ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 8 พ่นด้วยน้ำเปล่า (Control -)

กรรมวิธีที่ 9 พ่นด้วย Ab (Control +)

ชุดที่ 2 ทดสอบระหว่างเดือนมิถุนายน 2554 – สิงหาคม 2554 มี 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W4  
กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W12  
กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W11  
กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 17G18  
กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย cell suspension *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W5

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นด้วยน้ำเปล่า (Control-)

กรรมวิธีที่ 8 พ่นด้วย Ab (Control +)

โดยจะพ่น *Bacillus* sp. ก่อนพ่น Ab 2 วัน และพ่นอีกครั้งหลังจากพ่น Ab 2 วัน

การพ่น : พ่นด้วยถังพ่นธรรมดาชนิดอัดลม

การตรวจผล : ตรวจผลโดยให้เป็นเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบทั้งหมด โดยสุ่มต้นคะน้าจำนวน 50 ต้น/ซ้ำ ตรวจดูใบคู่ที่ 2 นับจากโคนต้น จำนวน 4 ใบ/ต้น ที่ 3, 5 และ 7 วันหลังการทดสอบ

#### 4. . ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า ในแปลงปลูก

- ทดสอบระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม 2555

- การดำเนินการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W1

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W4

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ไอโซเลท 20W5

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ไอโซเลท 17G18

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ไอโซเลท

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นด้วยน้ำเปล่า (Control -)

กรรมวิธีที่ 8 พ่นด้วย Ab (Control +)

ผสมปรุงแต่งสารชีวภัณฑ์ *Bacillus* sp. ในรูปผง จำนวน 5 ไอโซเลท โดยใช้ทัลคัมเป็นสารนำพา จากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดสอบคะน้า ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี โดยนำผงผลิตภัณฑ์ *Bacillus* sp. ละลายน้ำ อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรปลูกเชื้อโดยวิธีพ่น โดยพ่นสารชีวภัณฑ์ *Bacillus* sp. ก่อนและหลังการพ่นเชื้อราสาเหตุ *A. brassicicola* 2 วัน

การพ่น : พ่นด้วยถังพ่นธรรมดาชนิดอัดลม

การตรวจผล : ตรวจผลโดยให้เป็นเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบและก้านใบทั้งหมด โดยสุ่มต้นคะน้าจำนวน 50 ต้น/ซ้ำ ตรวจดูใบคู่ที่ 2 นับจากโคนต้น จำนวน 4 ใบ/ต้น ที่ 3, 5 และ 7 วันหลังการทดสอบ

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### 1. ทดสอบศักยภาพของ *Bacillus* sp. ในการยับยั้งเชื้อรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า ในห้องปฏิบัติการ

พบว่า มีแบคทีเรีย *Bacillus* sp. จำนวน 90 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Ab* บนอาหาร PDA โดย 6 ไอโซเลทมีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา *Ab* ได้แก่ 20W4 20W1 20W5 20W12 17G18 และ SA6 โดยมีค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 1.68 1.66 1.60 1.58 1.46 และ 1.36 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

#### 2. ทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า สาเหตุจากเชื้อรา *A. brassicicola* ในระดับโรงเรือน

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าโดยการพ่น *Bacillus* sp. ก่อนพ่นเชื้อรา *Ab* พบว่า ทุกไอโซเลทสามารถลดการเกิดโรคได้เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม โดยไอโซเลท 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดการเกิดโรค รองลงมา ได้แก่ 20W5 20W4 20W12 SA6 และ 17G18 โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 46.77 52.81 59.99 60.45 62.01 และ 71.31 ตามลำดับ ทั้งนี้กรรมวิธีควบคุมมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 73.79 สำหรับกรรมวิธีการพ่นเชื้อรา *Ab* ก่อนพ่น *Bacillus* sp. พบว่า 20W12 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค และพบว่า การพ่น *Bacillus* sp. ทุกไอโซเลทก่อนการพ่นเชื้อรา *Ab* เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่า วิธีการที่พ่น *Ab* ก่อนพ่น *Bacillus* sp. (ตารางที่ 2)

#### 3. ทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า ในแปลงปลูก

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าในสภาพแปลงปลูก ฤดูที่ 1 พบว่า ที่ 3 และ 5 วัน หลังการทดสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดทุกกรรมวิธีค่อนข้างต่ำ ทำให้ไม่สามารถสรุปความแตกต่างในการควบคุมโรคของแต่ละกรรมวิธี แต่ที่ 7 วัน หลังการทดสอบ พบว่า การพ่นด้วย *Bacillus* sp. ทั้ง 6 ไอโซเลทสามารถลดการเกิดโรคได้สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus* sp. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb 80% WP โดยไอโซเลท 17G18 20W5 และ 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค (ตารางที่ 3)

ในฤดูที่ 2 หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยไอโซเลท 20W4 20W12 และ 20W11 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำ กล่าวคือสามารถลดการเกิดโรคใบจุดบนคะน้าได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus* sp. อย่างมีนัยสำคัญ และเทียบเท่ากับกรรมวิธีที่พ่นด้วย mancozeb 80% WP และกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อ *Ab* ที่ 5 วันหลังการทดสอบ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยไอโซเลท 20W4 และ 20W11 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำเทียบเท่ากับกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อ *Ab* และกรรมวิธีที่พ่นด้วย mancozeb 80% WP และที่ 7 วันหลังการทดสอบ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยไอโซเลท 20W4 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำเทียบเท่ากับกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อ *Ab* และกรรมวิธีที่พ่นด้วย mancozeb 80% WP (ตารางที่ 4)

#### 4. ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า ในแปลงปลูก

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าในสภาพแปลงปลูก พบว่า หลังการทดสอบ 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่น *Bacillus* sp. ทั้ง 5 ไอโซเลทมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus* sp. (C+) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการพ่น *Bacillus* sp. 4 ไอโซเลทที่พบการเกิดโรคต่ำกว่า 50 % คือ 20W1 20W5 17G18 และ 20W4 โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 41.26 43.55 43.88 และ 48.52 ตามลำดับ โดยไอโซเลท 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคใบจุดโดยสามารถลดการเกิดโรคได้เท่ากับ 32.88% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus* sp. แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP พบว่า ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพต่ำกว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

#### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองสรุปได้ว่า จากการทดสอบศักยภาพของ *Bacillus* sp. จำนวน 135 ไอโซเลทในห้องปฏิบัติการ พบว่า มี 90 ไอโซเลทที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า บนอาหาร PDA การทดสอบในระดับโรงเรือน พบว่า *Bacillus* sp. 6 ไอโซเลทที่นำมาทดสอบ ได้แก่ 20W1 20W5 20W4 20W12 SA6 และ 17G18 สามารถลดการเกิดโรคใบจุดได้ประมาณ 50 % เมื่อพ่นป้องกันโรค การทดสอบในสภาพแปลง ฤดูที่ 1 พบว่า ทั้ง 6 ไอโซเลทสามารถลดการเกิดโรคได้สูงกว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb 80% WP โดยไอโซเลท 17G18 20W5 และ 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค การทดสอบในฤดูที่ 2 พบว่า ไอโซเลท 20W4 20W12 และ 20W11 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus* sp. โดยไอโซเลท 20W4 มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการพ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าในสภาพแปลงปลูก พบว่า ทั้ง 5 ไอโซเลทมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus* sp. (C+) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไอโซเลท 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคใบจุด โดยสามารถลดการเกิดโรคได้เท่ากับ 32.88% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น *Bacillus* sp. แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP พบว่า ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพต่ำกว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร mancozeb 80% WP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## เอกสารอ้างอิง

นิรนาม (ไม่ระบุปี พ.ศ.) . [www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant\\_00.html](http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant_00.html) สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2553

ณัฐธิดา โฆษิตเจริญกุล, รัศมี จิตติเกียรติพงษ์ , อรพรรณ วิเศษสังข์ และ วงศ์ บุญสืบสกุล.

2548. การใช้เชื้อ *Bacillus* sp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิง. หน้า 90-105. ใน รายงาน

ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

บุษราคัม อุดมศักดิ์ และ ณัฐธิดา โฆษิตเจริญกุล. 2550. การคัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรีย

กลุ่ม *Bacillus* sp. ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรากลุ่ม *Fusarium* สาเหตุโรคเหี่ยวในมะเขือ

เทศและแตงกวา. หน้า 210-211. ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ (บทคัดย่อ)

ครั้งที่ 8, 20-22 พฤศจิกายน 2550 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน ภูเก็ต จ. ภูเก็ต

พรพิมล อธิปัญญาคม. 2552. โรคใบจุด. หน้า 93-94. ใน คู่มือโรคผัก สำนักวิจัยพัฒนาการ

อารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

วรรณวิไล อินทนู จิระเดช แจ่มสว่าง และวารภรณ์ สุทธิสา. 2548. การควบคุมโรคใบจุด

คะน้าสาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* ด้วยชีววิธีด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์. หน้า

123-130. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 40 สาขาพืช.

ตารางที่ 1 *Bacillus* sp. 6 ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา

*Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า ในห้องปฏิบัติการ

<i>Bacillus</i> sp. sp. (ไอโซเลท)	ค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone (ตารางเซนติเมตร)
W4	1.68
SA6	1.66
20W1	1.60
20W5	1.58
20W12	1.46
17G18	1.36
control	0.00



ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบจุดคะน้ำที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* ซึ่งควบคุมด้วยแบคทีเรีย *Bacillus sp.* ที่ 21 วัน หลังการทดสอบ ในโรงเรือนทดลอง

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค (%)	
	T1 <sup>1/</sup>	T2 <sup>2/</sup>
20W1	46.77	66.38
20W5	52.81	59.02
20W4	59.99	67.26
20W12	60.45	52.20
SA6	62.01	90.43
17G18	71.31	87.21
Control (-)	0.00	0.00
Control (+)	73.79	73.79

<sup>1/</sup> ฟัน *Bacillus sp. sp.* ก่อนฟัน Ab <sup>2/</sup> ฟัน Ab ก่อนฟัน *Bacillus sp.*

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบจุดคะน้ำที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* ซึ่งควบคุมด้วย *Bacillus sp.* ที่ 3 5 และ 7 วัน หลังการทดสอบในแปลงปลูก ฤดูที่ 1 (เดือนธันวาคม 2553 – กุมภาพันธ์ 2554)

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค (%)		
	3 DAI <sup>1/</sup>	5 DAI <sup>1/</sup>	7 DAI <sup>1/</sup>
20W4	3.82	2.79	1.30 c
20W1	2.10	2.05	0.87 c
SA6	3.89	1.92	5.20 b
17G18	2.30	2.61	0.36 c
20W12	4.29	3.96	1.66 c
20W5	6.43	4.28	0.58 c
mancozeb 80% WP	6.12	9.50	1.94 c
Control (+)	9.73	7.25	10.57a
Control (-)	0.00	0.00	0.00 c
CV =	-	-	77.18

<sup>1/</sup> Days after inoculation = 3 5 และ 7 วัน หลังการปลูกเชื้อ

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบจุดคะน้ำที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* ซึ่งควบคุมด้วย *Bacillus sp.* ที่ 3 5 และ 7 วัน หลังการทดสอบในแปลงปลูก ฤดูที่ 2 (เดือนมิถุนายน 2554 – สิงหาคม 2554)

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค (%)		
	3DAI <sup>1/</sup>	5DAI <sup>1/</sup>	7DAI <sup>1/</sup>
20W4	2.91 c	2.79 d	1.23 d
20W12	6.44 bc	10.38 bc	12.86 b
20W1	2.70 c	6.23 cd	8.72 bc
17G18	10.82 ab	15.24 ab	14.02 b
C-	0.00 c	0.12 d	0.14 d
20W5	12.70 ab	14.60 ab	23.93 a
mancozeb 80% WP	1.40 c	1.90 d	2.42 cd
Control (+)	13.36 a	21.68 a	23.50 a
CV =	68.33	50.73	40.60

<sup>1/</sup> Days after inoculation = 3 5 และ 7 วัน หลังการปลูกเชื้อ

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบจุดคะน้ำที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* ซึ่งควบคุมด้วยผลิตภัณฑ์ผง *Bacillus sp.* ที่ 7 วัน หลังการทดสอบในแปลงปลูก

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค (%)
	7 DAI <sup>1/</sup>
mancozeb 80% WP	23.37d
20W1	41.26c
20W5	43.55c
17G18	43.88c
20W4	48.52c
20W12	61.70b
Control (+)	79.70a
Control (-)	0.00e
CV (%)	11.21

<sup>1/</sup> Days after inoculation = 7 วัน หลังการปลูกเชื้อ