การลดการพัฒนาอาการโรคเน่าเละของผักหลังการเก็บเกี่ยวด้วยสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก

Utilization of beleric myrobalan fruit crude extract for decreasing bacterial soft rot disease development on postharvest vegetable

ศศิธร วุฒิวณิชย์ [1*]

Sasitorn Vudhivanich [1*]

ABSTRACT

The utilization of crude extract from beleric myrobalan fruit for decreasing bacterial soft rot disease caused by *Pectobacterium carotovorum* sub sp. *carotovorum* (P.C.C.) on post harvest vegetables were conducted. The ethanolic beleric myrobalan fruit crude extract at the concentration of 10,000 and 20,000 ppm and clorox 10% were sprayed on 5 kinds of susceptible vegetable such as carrot, chinese radish, potato, cabbage and onion and the P.C.C. was inoculated on the center of each vegetable piece by modify Detach leaf technique . The inoculated vegetable were incubated at room temperature. Bacterial soft rot disease development were recorded daily. The experimental result showed utilization of beleric myrobalan fruit crude extract 20,000 ppm was the best on soft rot symptom decreasing and gave average wound sizes smaller than clorox 10%, crude extract 10,000 ppm treated and control. The average wound size of each treatment at 4 days after inoculation, on potato that treated by beleric myrobalan fruit crude extract 20,000 ppm were 2.5 cm where as clorox 10%, crude extract 10,000 ppm and control were 3.5, 3.9 and 4.1 cm respectively. Chinese radish, the average wound sizes of the treated by crude extract 20,000 ppm were 3.8 cm while clorox 10%, crude extract 10,000 ppm and control were 4.0, 4.3 and 5.4 cm respectively. The average wound sizes on carrot after the crude extract 20,000 ppm treated were 2.6 cm where as clorox 10%, crude extract 10,000 ppm and control were 2.8, 3.0 and 3.8 cm respectively. On cabbage, average wound sizes of the treated by crude extract 20,000 ppm were 1.2 cm where as clorox 10%, crude extract 10,000 ppm and control were 1.3, 1.7 and 3.2 cm respectively. And the average wound sizes on onion that treated by crude extract 20,000 ppm were 2.6 cm where as clorox 10%, crude extract 10,000 ppm and control were 2.7, 2.9 and 3.5 cm respectively. It can concluded that beleric myrobalan fruit crude extract at the

[1*]ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakornpathom 73140, Thailand.

[*]Corresponding author:Tel. 0-3435-1890 ext. 3400, 3399, 08-1981-5107, E-mail address: agrstv@ku.ac.th

concentration of 20,000 ppm showed high potential for decreasing bacterial soft rot disease development on post harvest vegetable.

Keywords: beleric myrobalan, soft rot of vegetable, *Pectobacterium carotovorum*, plant crude extract, bacterial disease

บทคัดย่อ

การลดการพัฒนาอาการโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pectobaterium carotovorum* sub sp. *carotovorum* (P.C.C.) ของผักหลังการเก็บเกี่ยว ทำโดยใช้สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก ความเข้มข้น 10,000, 20,000 ppm และ clorox 10% ฉีดพ่นลงบนผักสดที่อ่อนแอต่อโรค 5 ชนิด ได้แก่ แครอท ผักกาดหัว มันฝรั่ง กะหล่ำปลี และหอมหัวใหญ่ จากนั้นปลูกเชื้อ P.C.C. ลงบนผักแต่ละชนิดด้วยวิธีดัดแปลง Detached leaf บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง บันทึกการพัฒนาอาการของโรคทุกวันโดยการวัดขนาดแผล พบว่าสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก 20,000 ppm สามารถลดการพัฒนาอาการโรคเน่าเละได้ โดยขนาดแผลเฉลี่ย เล็กกว่ากรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย clorox 10%, สารสกัดเข้มข้น 10,000 ppm และ control เมื่อเปรียบเทียบขนาดแผลเฉลี่ยที่เวลา 4 วันหลังการปลูกเชื้อในพืชแต่ละชนิด มันฝรั่ง กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.5 ซม. ในขณะที่กรรมวิธีที่ฉีดพ่น clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และcontrol ขนาดแผลเฉลี่ย 3.5, 3.9 และ 4.1 ซม.ตามลำดับ ในผักกาดหัว กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 3.8 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 4.0, 4.3 และ 5.4 ซม. ตามลำดับ ในแครอท กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.6 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 2.8, 3.0 และ 3.8 ซม.ตามลำดับ ในกะหล่ำปลี กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 1.2 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และcontrol ขนาดแผลเฉลี่ย 1.3, 1.7 และ 3.2 ซม.ตามลำดับ และหอมหัวใหญ่ กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.6 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 2.7, 2.9 และ 3.5 ซม.ตามลำดับ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก ความเข้มข้น 20,000 ppm มีศักยภาพในการนำมาใช้ลดการพัฒนาอาการเน่าเละที่เกิดจากแบคทีเรียในผลผลิตผักหลังการเก็บเกี่ยวและลดความสูญเสียเนื่องจากโรคเน่าเละได้

คำสำคัญ : สมอพิเภก โรคเน่าเละของผัก *Pectobacterium carotovorum* สารสกัดจากพืช โรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย

คำนำ

โรคเน่าเละที่เกิดจากแบคทีเรียเป็นโรคสำคัญที่ทำให้ต้องสูญเสียผลผลิตผักทั้งขณะปลูกอยู่ในแปลงและหลังการเก็บเกี่ยว ลักษณะอาการ เกิดรอยช้ำที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว เนื้อเยื่อบริเวณนี้จะมีสีเทาถึงน้ำตาลคล้ำ เน่า เละ มีเมือกเยิ้มแฉะ และส่งกลิ่นเหม็นฉุนจัด สาเหตุเกิดจาก *Pectobacterium carotovorum* sub sp. *carotovorum* (ชื่อเดิม *Erwinia carotovora* sub sp. *carotovora*) เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างท่อนสั้น ขนาดประมาณ 1.7 x 1-2 ไมครอน เคลื่อนที่ด้วย peritrichous flagella 1-6 เส้นที่อยู่รอบๆเซลล์ เมื่อแบคทีเรียเข้าสู่พืช ซึ่งส่วนใหญ่เข้าทางบาดแผล จะไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์พืช สร้าง pectolytic enzyme

ย่อยสารเชื่อมระหว่างเซลล์พืชทำให้เซลล์แยกหลุดออกจากกันเกิดอาการเน่าเละ การพัฒนาอาการของโรคจะรวดเร็วมากในสภาพอากาศร้อนอบอ้าวและความชื้นสูง เชื้อแพร่กระจายอย่างรวดเร็วโดยน้ำ ผักวงศ์กะหล่ำและอื่นๆที่อ่อนแอต่อโรคจะเน่าเสียหายอย่างมากในช่วงฤดูฝน (ศศิธร, 2545) การใช้สารเคมีหรือสารฆ่าเชื้อเช่น clorox จุ่มหรือแช่ผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการเน่าเสีย อาจมีสารพิษตกค้างซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และเป็นข้อจำกัดทางการค้าระหว่างประเทศ จึงควรมีการศึกษาวิธีการอื่นๆ ทดแทนการใช้สารเคมี มีรายงานพบสารสกัดหยาบจากพืชหลายชนิดสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชได้ วัชราและศศิธร (2553) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 20 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของผักโดยวิธี Paperdisc agar diffusion พบ 8 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ โดย 3 ลำดับแรกที่ให้ผลดีที่สุดได้แก่ สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก เปลือกผลทับทิม และผลเบญกานี ค่าเฉลี่ยของบริเวณยับยั้ง 0.41, 0.33 และ 0.25 ซม. ตามลำดับ และนำสารสกัดหยาบจากพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ มาใช้ในการลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในดินจำลองการติดเชื้อ โดยใช้ความเข้มข้น 10,000 และ 20,000 ppm คลุกลงในดิน สุ่มตรวจนับปริมาณเชื้อ ทุก 5 วันรวม 7 ครั้ง พบว่าสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก 20,000 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในดินได้ดีที่สุด โดยปริมาณเชื้อในดินลดลงจาก 3.20 x 10^7 cfu/ml ในวันแรก เหลือ 2.50 x 10^5 cfu/ml ในวันที่ 30 เมื่อเทียบกับ control ในช่วงเวลาเดียวกันปริมาณเชื้อยังคงอยู่ที่ 9.87 x 10^5 cfu/ml ศศิธร (2549) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากผลเบญกานี สมอไทย และสมอพิเภก พบว่าสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด สามารถลดความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ในมะกรูดที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ได้ Vudhivanich, *et al*. (2005) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 89 ชนิดที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ โดยวิธี Paperdisc agar diffusion พบ 19 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ โดยสารสกัดที่ให้ผลดีที่สุด 2 ลำดับแรก ได้แก่ สารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมและผลสมอพิเภก ก่อให้เกิดบริเวณยับยั้งได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภกในการลดการพัฒนาอาการโรคเน่าเละที่เกิดจากแบคทีเรียในพืชผักหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นแนวทางนำสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภกไปประยุกต์ใช้ในการลดการเน่าเสียของผลผลิตผักทดแทนการใช้สารเคมี เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

พืชทดสอบ สมอพิเภก (beleric myrobalan : *Terminalia bellirica*)

วิธีการเตรียมสารสกัด นำผลแห้งของสมอพิเภก 200 กรัม มาบดให้ละเอียด ใส่ในขวดแก้วปากกว้าง เติมเอทานอล 95% 400 มล. เข้าเครื่องเขย่า (Gyrotary shaker) ความเร็ว 250 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง(32-34°C) เป็นเวลา 3 วัน กรองเศษพืชออก นำส่วนน้ำไประเหยตัวทำละลายออกด้วย Rotary vacuum evaporatorจนกลายเป็นผงหยาบ นำสารสกัดที่ได้มาเจือจางโดยน้ำ เตรียมเป็น 2 ระดับความเข้มข้น 10,000 และ 20,000 ppm พืชทดลอง : ใช้ผักสด 5 ชนิด ได้แก่ แครอท ผักกาดหัว มันฝรั่ง กะหล่ำปลี และหอมหัวใหญ่การแยกเชื้อบริสุทธิ์จากพืชที่เป็นโรคและการพิสูจน์โรค

แบคทีเรีย *Pectobacterium carotovorum* sub sp. *carotovorum* (P.C.C.) แยกเชื้อบริสุทธิ์

จากผักกาดขาวที่เป็นโรคเน่าเละ โดยการใช้ loop แตะเนื้อเยื่อที่เน่าใสในน้ำนึ่ง 5 มล. กระจายเชื้อด้วย Vortex mixer นำไป cross streak บนอาหาร Endo agar บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน เลือกเก็บโคโลนีเดี่ยวของเชื้อบริสุทธิ์ที่มีลักษณะโคโลนีสีแดงเข้ม กลมนูน ผิวเรียบ เป็นมัน และเหลือบแสง(metallic sheen) เก็บรักษาเชื้อบนอาหารเอียง nutrient glucose agar (slant NGA) บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ปิดทับด้วย paraffin oil ที่ฆ่าเชื้อแล้ว และเก็บโคโลนีในน้ำนึ่ง ที่อุณหภูมิ 13 ˚C การพิสูจน์โรค นำเชื้อบริสุทธิ์มาเพิ่มปริมาณบนอาหาร Endo agar บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน ใช้ cork borer ขนาด 0.5 มม. เจาะโคโลนีของเชื้อนำไปคว่ำลงบนชิ้นผักกาดขาว ทำ 5 ซ้ำ บรรจุชิ้นพืชแต่ละชิ้นลงในถุงพลาสติกใส ทิ้งไว้ 1 คืน เขี่ยชิ้นวุ้นออก แล้วบ่มเชื้อต่อไป สังเกตการพัฒนาอาการโรค ซึ่งควรจะแสดงอาการเน่าเละและมีกลิ่นเหม็น ภายใน 1-2 วันหลังจากปลูกเชื้อ

การใช้สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภกเพื่อลดการพัฒนาอาการโรคเน่าเละของผัก

จัดการทดลองดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก 10,000 ppm กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก 20,000 ppm และกรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่น clorox (Sodium hypochlorite) 10% แต่ละกรรมวิธีฉีดพ่นลงบนผักทดลอง 5 ชนิด ชนิดๆละ 5 ซ้ำ ส่วน control ทำเช่นเดียวกัน แต่ใช้น้ำนึ่งฉีดพ่นแทนสารสกัดจากพืช จากนั้นปลูกเชื้อโดยวิธีดัดแปลง Detached leaf ทำแผลบนชิ้นพืชทดลอง 1 ตำแหน่งด้วยกลุ่มเข็ม 5 เล่ม ใช้ cork borer เจาะชิ้นวุ้นที่มีโคโลนีของแบคทีเรียสาเหตุโรคเจริญอยู่วางคว่ำลงบนแผลของพืชทดลอง บรรจุชิ้นพืชทดลองในถุงพลาสติกใส ถุงละ 1 ชิ้น บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง

การบันทึกผล

ติดตามการพัฒนาอาการของโรคทุกวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หรือจนกว่าชิ้นพืชเน่าเละทั้งชิ้น วัดขนาดแผล (บริเวณที่เน่า) เปรียบเทียบอาการในผักแต่ละชนิดกับ control และบันทึกภาพ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการใช้สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก 10,000 และ 20,000 ppm, clorox 10% และน้ำ (control) ฉีดพ่นลงบนชิ้นพืชทดลอง พบว่า พืชทดลองทั้ง 5 ชนิด แสดงอาการเน่าเละ มีกลิ่นเฉพาะตัว การพัฒนาอาการของโรคเป็นไปอย่างรวดเร็ว ขนาดแผลเริ่มขยายตั้งแต่ 1 วันหลังการปลูกเชื้อ ค่าเฉลี่ยขนาดแผลของ control บนชิ้นมันฝรั่งกว้างที่สุด 2 ซม. รองลงมาได้แก่ ผักกาดหัว 1.8 ซม. กะหล่ำปลีและแครอทขนาดแผลเท่ากัน 1.3 ซม. ส่วนหอมหัวใหญ่ 1.2 ซม. กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก ขนาดแผลจะแปรผกผันตามความเข้มข้นของสารสกัด กรรมวิธีที่ใช้สารสกัดความเข้มข้น 20,000 ppm ขนาดแผลในผักทุกชนิดมีขนาดเล็กกว่ากรรมวิธีที่ใช้ clorox 10% สารสกัดเข้มข้น 10,000 ppm และ control ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบขนาดแผลในผักทดลองทั้ง 5 ชนิดที่เวลา 4 วันหลังการปลูกเชื้อ ในมันฝรั่ง กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.5 ซม. เทียบกับ clorox10% สารสกัด 10,000 ppm และcontrol ขนาดแผลเฉลี่ย 3.5, 3.9 และ 4.1 ซม. ตามลำดับ ผักกาดหัว กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 3.8 ซม. เทียบกับ clorox 10% สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 4.0, 4.3 และ 5.4 ซม.ตามลำดับ แครอท กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.6 ซม. เทียบกับ clorox 10% สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย

2.8, 3.0 และ 3.8 ซม.ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีกรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 1.2 ซม. เทียบกับ clorox 10% สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 1.3, 1.7 และ 3.2 ซม.ตามลำดับ สำหรับหอมหัวใหญ่กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.6 ซม. เทียบกับ clorox 10% สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 2.7, 2.9 และ 3.5 ซม.ตามลำดับ (Table 1 and Figure 1-11) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภกความเข้มข้น 20,000 ppm สามารถลดการพัฒนาอาการของโรคเน่าเละของพืชผักหลังการเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งผลสอดคล้องกับ วัชราและศศิธร (2553) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของผักในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Paperdisc diffusion พบพืช 8 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้โดย 3 ลำดับแรกที่ให้ผลดีที่สุด ได้แก่ สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก เปลือกผลทับทิม และผลเบญกานี ค่าเฉลี่ยของบริเวณยับยั้ง 0.41, 0.33 และ0.25 ซม. ตามลำดับ และได้นำสารสกัดหยาบจากพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ มาใช้ในการลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในดินจำลองการติดเชื้อ พบว่าสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก 20,000 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในดินได้ดีที่สุด โดยปริมาณเชื้อในดินลดลงจาก 3.20 x 10^7 cfu/ml ในวันแรก เหลือ 2.50 x 10^5 cfu/ml ในวันที่ 30 เมื่อเทียบกับ control ในช่วงเวลาเดียวกันปริมาณเชื้อคงอยู่ที่ 9.87 x 10^5 cfu/ml นอกจากแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละแล้ว สารสกัดจากผลสมอพิเภกยังสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชอื่นๆได้อย่างน่าพอใจ ศศิธร(2549) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากผลเบญกานี สมอไทย และสมอพิเภก พบว่าสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด สามารถลดความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ในมะกรูดที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ได้ และ Vudhivanich, *et al*. (2005) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 89 ชนิดที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ โดยวิธี Paperdisc agar diffusion พบ 19 ชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ โดยสารสกัดที่ให้ผลดีที่สุด 2 ลำดับแรก ได้แก่ สารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมและผลสมอพิเภก โดยก่อให้เกิดบริเวณยับยั้งได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป

จะเห็นได้ว่าสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภกมีศักยภาพและแนวโน้มที่สามารถนำมาใช้ในการลดการพัฒนาอาการเน่าเละที่เกิดจากแบคทีเรียในผลผลิตพืชผักหลังการเก็บเกี่ยวทดแทนการใช้สารเคมีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมโรคได้ สมควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมหรือการประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีอื่น เช่น การบรรจุหีบห่อที่ลดการบอบช้ำ หรือควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่ง

Table 1 The average wound sizes (cm) of soft rot disease development on 5 susceptible plants in 1-6 days after inoculation.

Plant	Treatment	Average wound sizes (cm)					
		Days after inoculation (day)					
		1	2	3	4	5	6
Carrot	Beleric my. 10,000 ppm	1.0	1.3	2.2	3.0	N	N
	Beleric my. 20,000 ppm	1.0	1.2	2.0	2.6	N	N
	Clorox 10%	1.0	1.2	2.1	2.8	N	N
	Control	1.3	2.0	2.7	3.8	N	N
Chinese radish	Beleric my. 10,000 ppm	1.4	2.4	3.4	4.3	N	N
	Beleric my. 20,000 ppm	1.2	1.7	3.1	3.8	N	N
	Clorox 10%	1.2	2.2	3.2	4.0	N	N
	Control	1.8	4.3	5.2	5.4	N	N
Potato	Beleric my. 10,000 ppm	1.5	2.5	3.3	3.9	4.5	N
	Beleric my. 20,000 ppm	1.2	1.4	2.3	2.5	3.4	N
	Clorox 10%	1.2	1.9	2.6	3.5	4.3	N
	Control	2.0	3.1	3.6	4.1	5.3	N
Cabbage	Beleric my. 10,000 ppm	0.8	1.1	1.4	1.7	2.0	N
	Beleric my. 20,000 ppm	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	N
	Clorox 10%	0.8	1.1	1.2	1.3	1.6	N
	Control	1.3	1.9	2.8	3.2	3.4	N
Onion	Beleric my. 10,000 ppm	1.0	2.2	2.5	2.9	3.6	N
	Beleric my. 20,000 ppm	0.8	1.2	1.8	2.6	3.1	N
	Clorox 10%	0.8	1.5	2.1	2.7	3.3	N
	Control	1.2	2.5	3.3	3.5	4.3	N

N = Unable record

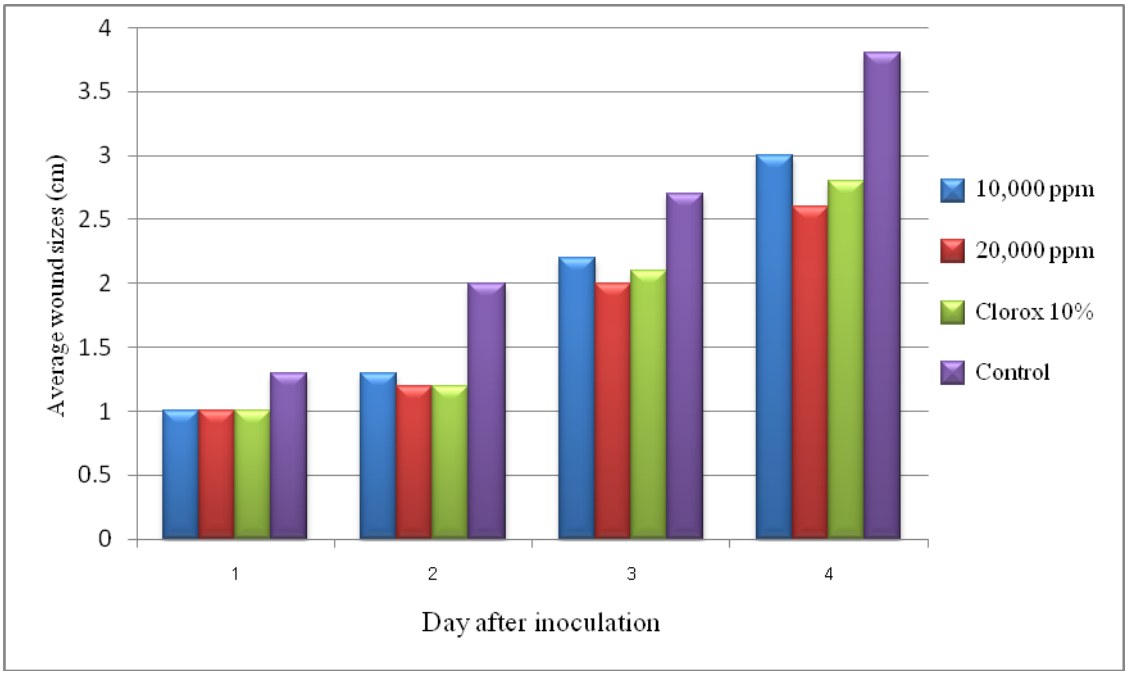


Figure 1 Average wound sizes of the treated carrot compared with control in 1-4 days after inoculation.

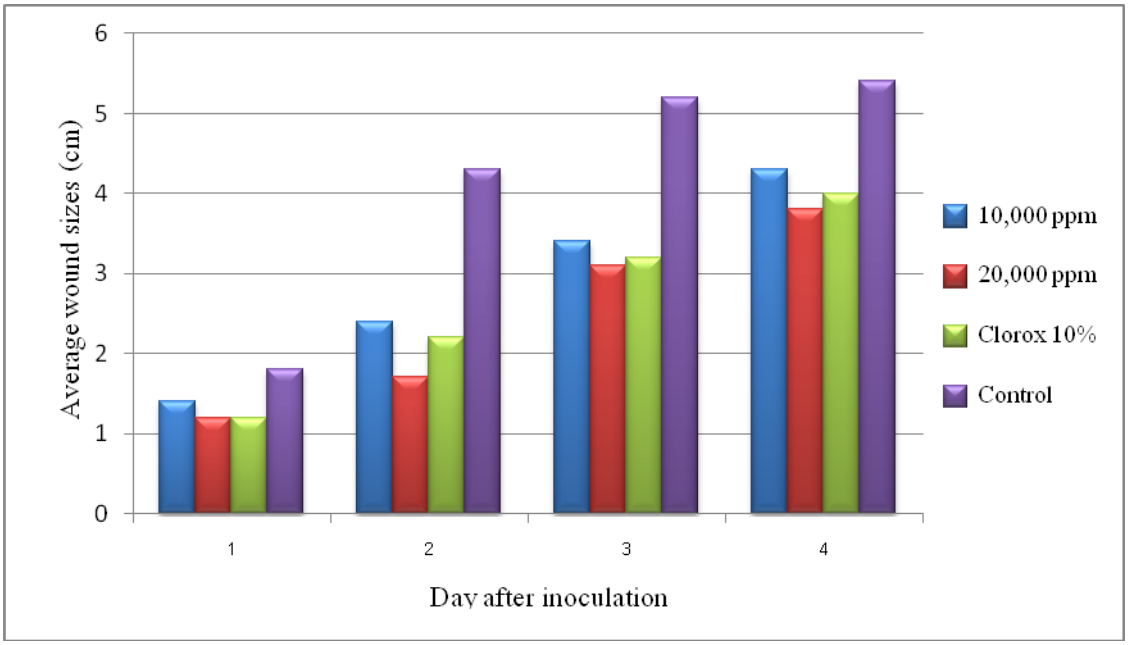


Figure 2 Average wound sizes of the treated chinese radish compared with control in 1-4 days after inoculation.

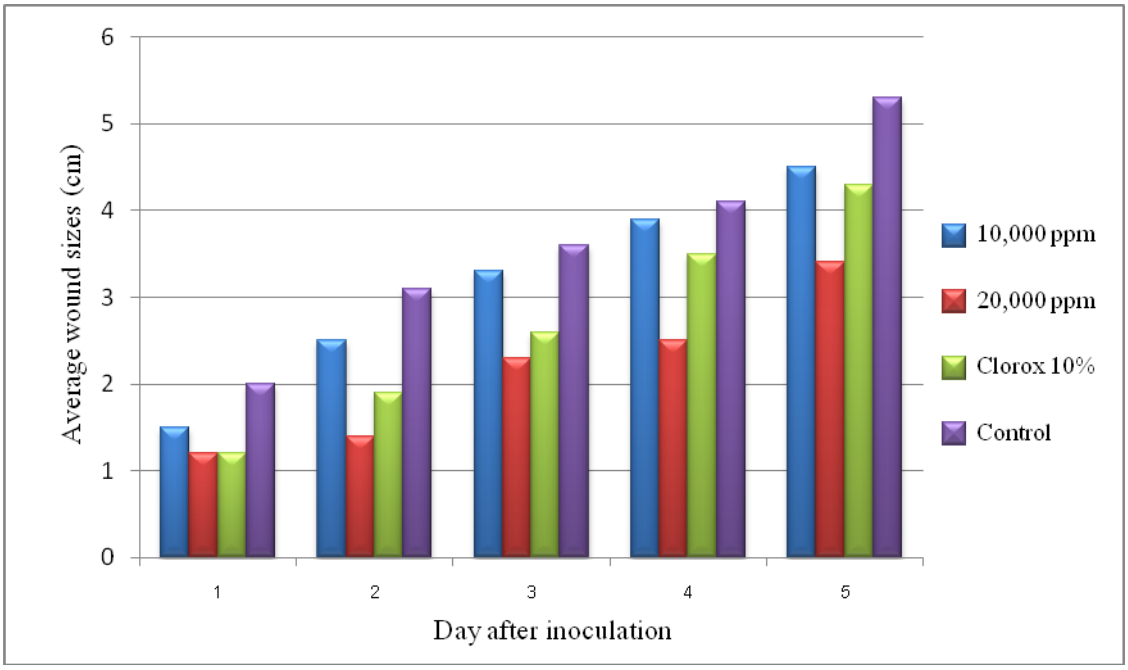


Figure 3 Average wound sizes of the treated potato compared with control in 1-4 days after inoculation.

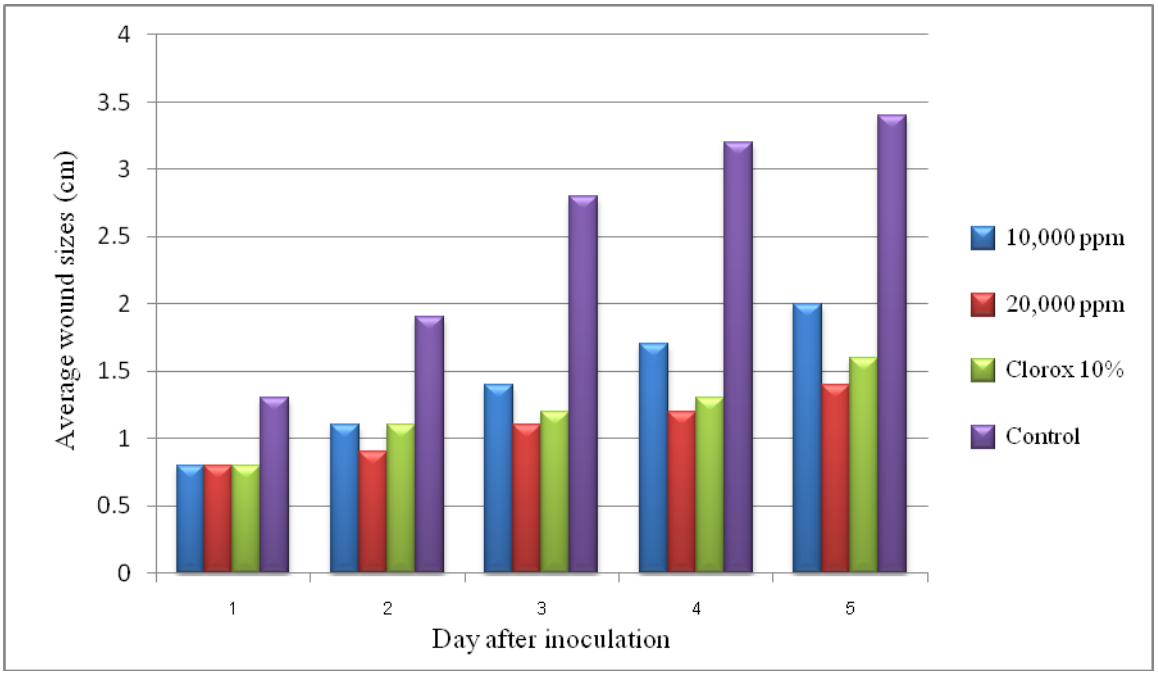


Figure 4 Average wound sizes of the treated cabbage compared with control in 1-4 days after inoculation.

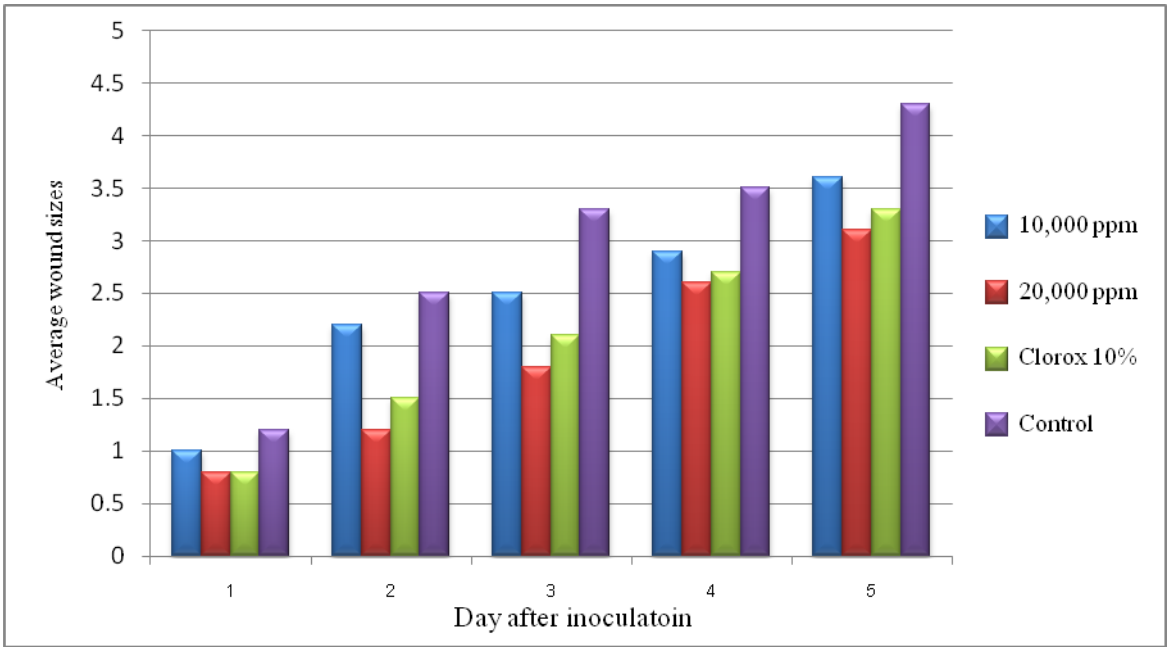


Figure 5 Average wound sizes of the treated onion compared with control in 1-4 days after inoculation.

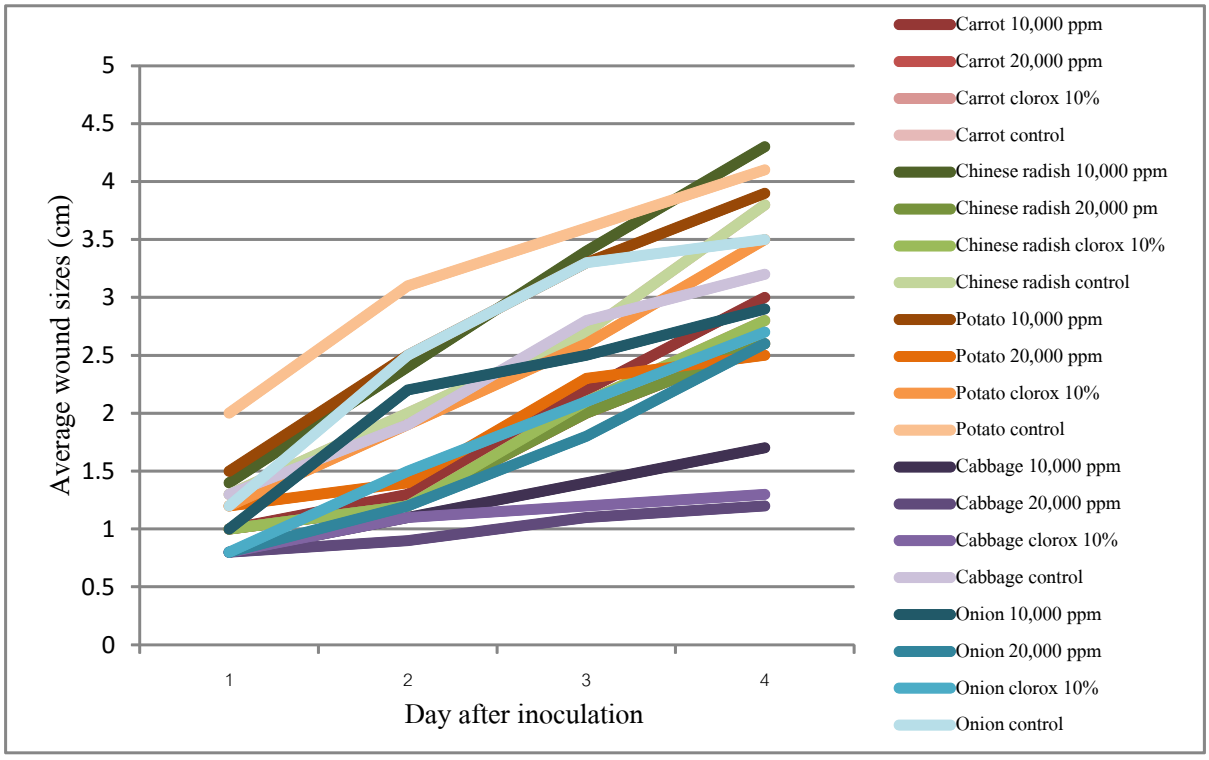


Figure 6 Comparison average wound sizes of the treated 5 plants with control in 1-4 days after inoculation.

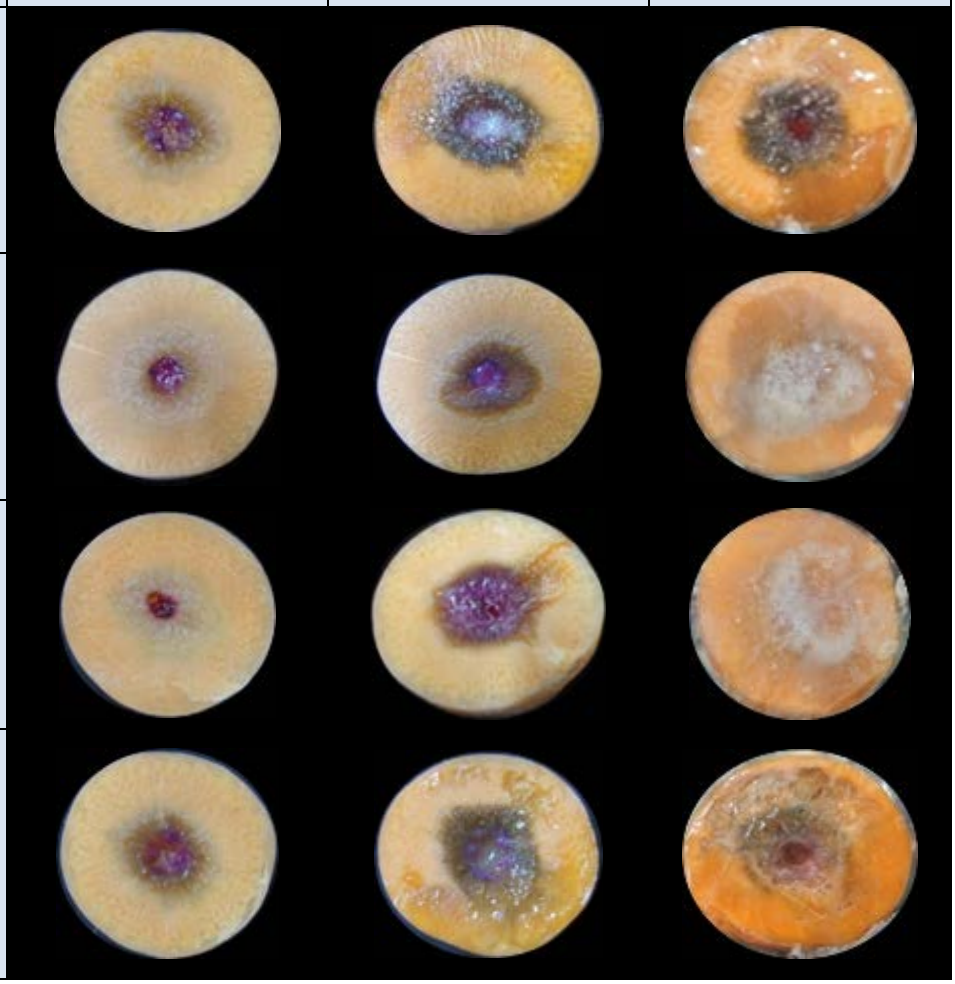
	Day after inoculation		
Treatment	1 day	3 days	5 days
Beleric myrobalan crude extract 10,000 ppm			
Beleric myrobalan crude extract 20,000 ppm			
Clorox 10%			
Control			

Figure 7 Soft rot disease development on the treated carrot in 1-4 days after inoculation.

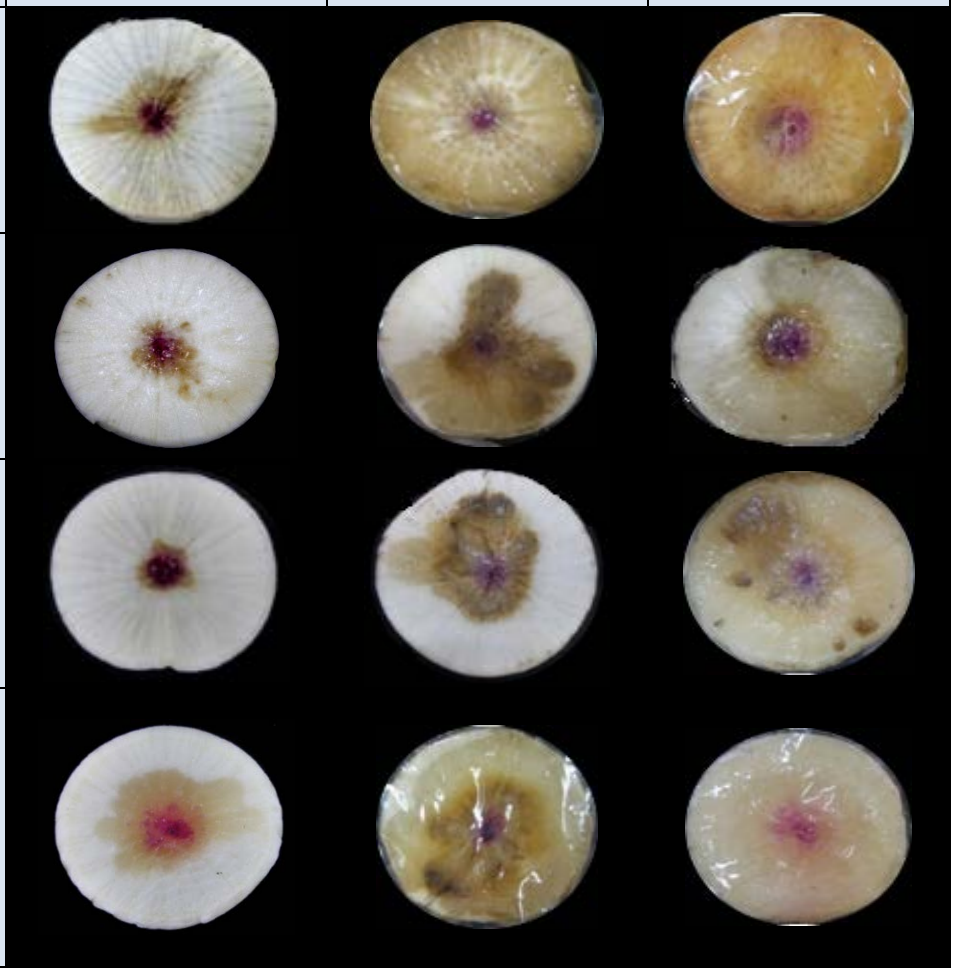
	Day after inoculation		
Treatment	1 day	3 days	5 days
Beleric myrobalan crude extract 10,000 ppm			
Beleric myrobalan crude extract 20,000 ppm			
Clorox 10%			
Control			

Figure 8 Soft rot disease development on the treated Chinese radish in 1-4 days after inoculation.

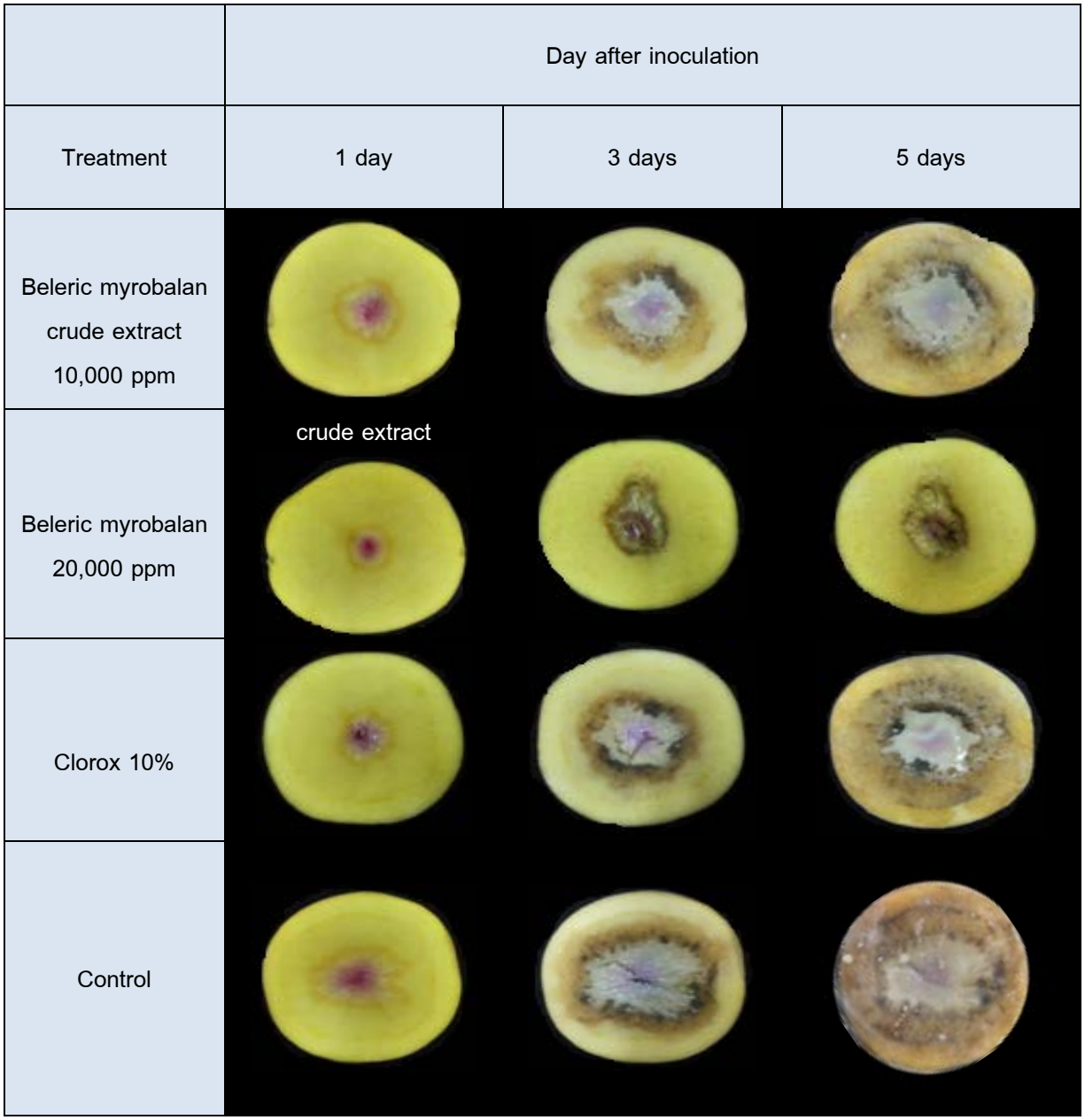


Figure 9 Soft rot disease development on the treated potato in 1-4 days after inoculation.

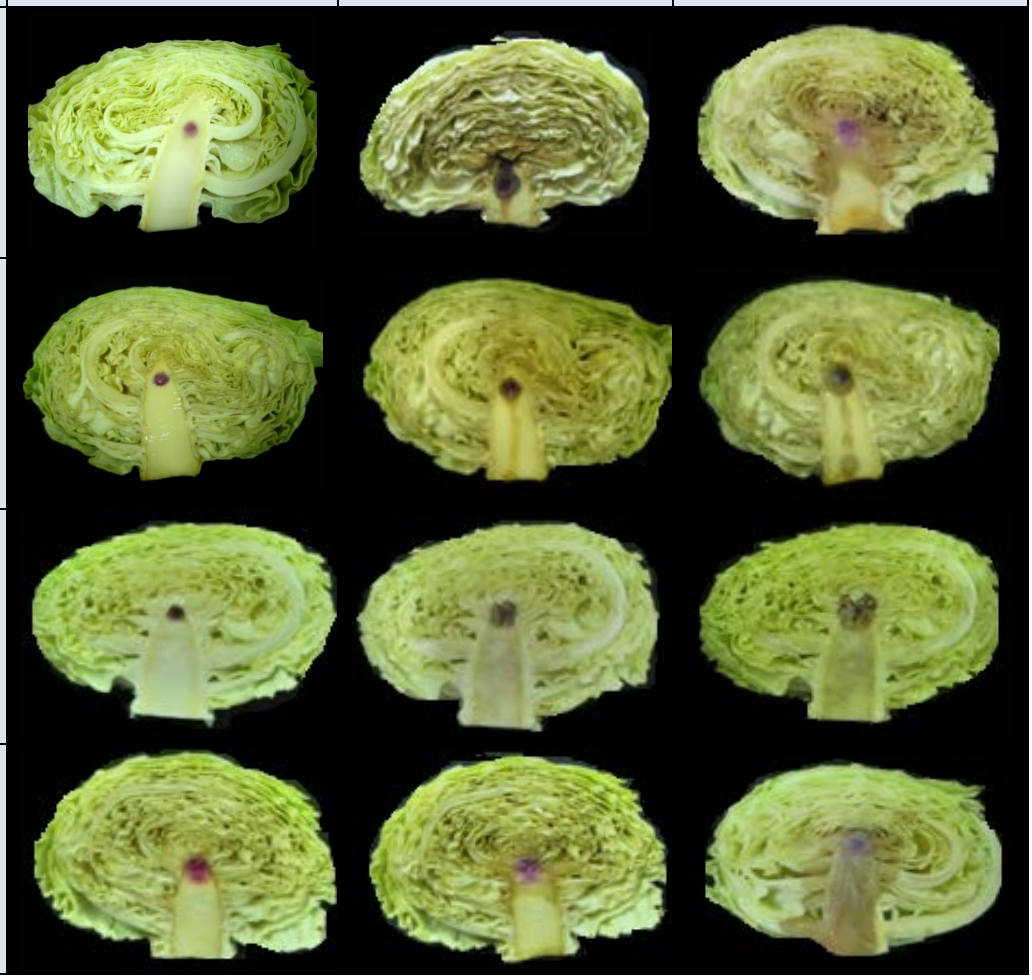
	Day after inoculation		
Treatment	1 day	3 days	5 days
Beleric myrobalan crude extract 10,000 ppm			
Beleric myrobalan crude extract 20,000 ppm			
Clorox 10%			
Control			

Figure 10 Soft rot disease development on the treated cabbage in 1-4 days after inoculation.

	Day after inoculation		
Treatment	1 day	3 days	5 days
Beleric myrobalan crude extract 10,000 ppm			
Beleric myrobalan crude extract 20,000 ppm			
Clorox 10%			
Control			

Figure 11 Soft rot disease development on the treated onion in 1-4 days after inoculation.

สรุปผลการทดลอง

การใช้สารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก ความเข้มข้น 20,000 ppm ฉีดพ่นพืชผักหลังการเก็บเกี่ยว 5 ชนิด ได้แก่ แครอท ผักกาดหัว มันฝรั่ง กะหล่ำปลี และหอมหัวใหญ่ ก่อนการปลูกเชื้อ สามารถลดการพัฒนาอาการโรคเน่าเละของผักที่เกิดจากเชื้อ *Pectobacterium carotovorum* sub sp. *carotovorum* หลังการเก็บเกี่ยวได้ โดยขนาดแผลเฉลี่ยของผักที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก 20,000 ppm เล็กกว่าที่ฉีดพ่น clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control เปรียบเทียบขนาดแผลในผักทั้ง 5 ชนิดที่เวลา 4 วันหลังการปลูกเชื้อ ในมันฝรั่ง กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.5 ซม. ในขณะที่กรรมวิธีที่ฉีดพ่น clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 3.5, 3.9 และ 4.1 ซม.ตามลำดับ ผักกาดหัว กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 3.8 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 4.0, 4.3 และ 5.4 ซม.

ตามลำดับ แครอท กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.6 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 2.8, 3.0 และ 3.8 ซม.ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลี กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 1.2 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 1.3, 1.7 และ 3.2 ซม.ตามลำดับ สำหรับหอมหัวใหญ่ กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารสกัด 20,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 2.6 ซม. เทียบกับ clorox 10%, สารสกัด 10,000 ppm และ control ขนาดแผลเฉลี่ย 2.7, 2.9 และ 3.5 ซม.ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

วัชรา สุวรรณอาศน์ และศศิธร วุฒิวณิชย์. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของผักในเรือนทดลอง, น.301-309. ในเรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาพืช. กรุงเทพฯ.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. น. 173.

Received 18 November 2015

Accepted 29 April 2016

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2549. ผลของสารสกัดหยาบจากผลสมอพิเภก สมอไทยและเบญกานีต่อการพัฒนาอาการโรคแคงเกอร์ของมะกรูดที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. วิทยาสารกำแพงแสน.ก.ย.-ธ.ค. 2549, 4(3) : 1-9.

Vudhivanich, S. and S. Supanuntorn. 2005. Efficacy of medicinal plant crude extracts on growth inhibition of *Ralstonia solanacearum,* the causal agent of bacterial wilt of tomato. Kamphaengsaen Acad. J. 3 (2) :11-27.