วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 2562 : 37 (4) : 598 - 603

การพัฒนาการพอกเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยสำหรับเมล็ดผักกาดหอมออร์แกนิก

Development of Seed Pelleting with Essential Oils for Organic Lettuce Seeds

อุษณีย์ นรฮีม[1] และวิลาวรรณ์ เชื้อบุญ[1*]
Usanee Norahim[1] and Wilawan Chuaboon[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช 4 ชนิด คือ เมล็ดมะรุม เมล็ดสะเดา เมล็ดเทียนดำ และโป๊ยกั๊ก และวัสดุประสานที่เหมาะสมในการพอกเมล็ดผักกาดแก้วเพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* สายพันธุ์ T-TU021 ซึ่งเป็น seed born pathogen และเพิ่มขนาดเมล็ดด้วยการพอก วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) พบว่า สารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเทียนดำที่ระดับความเข้มข้น 0.15 และ 0.2% มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสายพันธุ์ T-TU021 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 และ 1.81 เซนติเมตร และเมื่อนำระดับความเข้มข้นต่ำที่สุดของน้ำมันหอมระเหยจากเทียนดำที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด (0.15%) มาพอกเมล็ดพันธุ์ในวัสดุประสาน Chitosan-Lignosulphonate Polymer (CLP) พบว่ามีประสิทธิภาพสูงสุดในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้า ประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์ความงอก 86.10% ความสูงต้น 4.07 เซนติเมตร ความยาวราก 3.18 เซนติเมตร และลดปริมาณเมล็ดเน่า (15.68%) การศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบนำไปประยุกต์เพื่อปรับใช้ในการพัฒนาการพอกเมล็ดพันธุ์พืชอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ที่มีคุณภาพในระดับอุตสาหกรรมการผลิตเมล็ดต่อไป

คำสำคัญ: การเคลือบเมล็ด โรคเมล็ดพันธุ์ น้ำมันหอมระเหย ความแข็งแรงต้นกล้า

Abstract

Studies on the concentrations of four essential oils including: moringa seed, neem seed, black cumin seed, and anise seeds and an appropriate lettuce seed pelleting for plant protection against *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* T-TU021, which is a seed born pathogen and increases seed size by pelleting was performed. The experiment arranged by CRD. It was found that an extract from the essential oils at concentrations of 0.15 and 0.2% were effective in inhibiting the growth of strain T-TU021 with a diameter of inhibition zone was 1.72 and 1.81 cm, respectively. At the lowest concentration of the best available (0.15%) of black cumin, the seed pelleting in Chitosan-Lignosulphonate Polymer (CLP) binder was most effective in promoting seedling growth. The percentage of seed germination, plant/seedling height and root length were 86.10%, 4.07, and 3.18 centimeters, respectively, and rotten seeds were reduced (15.68%). The knowledge from this research could be applied as a model for deployment in developing to other organic seeds and quality industrial-scale seed production further.

Keywords: seed pelleting, seed born disease, essential oil, seedling vigor

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12120
*Corresponding author, Email: wchuaboon@gmail.com

บทนำ

ผักกาดแก้วหรือผักกาดหอมห่อหัวเป็นพืชที่นิยมนำมาบริโภคสดและประกอบอาหาร อีกทั้งยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน นอกจากนี้ยังมีวิตามินซี และมีสารแอนติออกซิแดนต์ (antioxidant) หลายชนิด แม้ว่าพืชประเภทนี้จะสามารถปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพในระบบการปลูกพืชไร้ดิน (hydroponics) แต่ด้วยกระแสความต้องการบริโภคอาหารปลอดภัยหรืออาหารที่ผลิตจากระบบการผลิตพืชอินทรีย์ ทำให้ผักสลัดอินทรีย์เป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่าผักสลัดที่ปลูกแบบไร้ดิน จากปริมาณการบริโภคผักสลัดอินทรีย์ที่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้เกษตรกรเร่งการผลิตเพื่อให้ทันความต้องการของตลาด ในพื้นที่ปลูกที่จำกัดจึงต้องมีการปลูกพืชอย่างต่อเนื่องซ้ำในพื้นที่เดิม ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการสะสมและการระบาดของโรคพืชรุนแรงมากขึ้น ตลอดจนเชื้อโรคพืชบางชนิดสามารถสะสมอยู่ในเศษซากพืชได้ยาวนาน อีกทั้งบางชนิดยังสามารถถ่ายทอดไปกับเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อ *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (หรือ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora)* ซึ่งโรคเน่าเละเป็นโรคที่เกิดขึ้นและมีการระบาดแพร่กระจายอย่างกว้างขวางทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างมาก พบได้ทั้งในแปลงปลูก โรงเก็บ และในผลผลิตขณะวางรอจำหน่าย (ศศิธร วุฒิวณิชย์, 2561) การป้องกันกำจัดโรคเน่าเละส่วนใหญ่ใช้สารเคมีทางการเกษตรพ่นเพื่อยับยั้งการแพร่ระบาดในแปลงปลูกเท่านั้น โดยวิธีดังกล่าวเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ เนื่องจากเมื่อเกิดโรคเน่าเละแล้วไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคดังกล่าวได้ ซึ่งวิธีการที่ดีมีประสิทธิภาพในการจัดการโรคเน่าเละคือการป้องกัน และหลักการป้องกันที่ดีที่สุดคือการใช้เมล็ดที่ปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อโรค (disease free seeds) โดยเฉพาะพืชผักที่เมล็ดพันธุ์มีราคาสูง (มยุรี ปละอุด, 2549) เช่น เมล็ดพันธุ์ผักสลัด โดยเฉพาะผักกาดแก้ว ซึ่งส่วนใหญ่นิยมเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบสารเคมีกำจัดโรคพืชเพื่อป้องกันกำจัดโรคพืชที่อาจติดมากับเมล็ด ตลอดจนการป้องกันกำจัดการเกิดโรคในระยะต้นกล้า ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ผักสลัดที่จำหน่ายทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบสารเคมีหรือสารปฏิชีวนะเพื่อป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งสารเคมีหลายชนิดมีพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยง ตลอดจนกระตุ้นการดื้อต่อสารเคมีของเชื้อสาเหตุโรค

เมล็ดพันธุ์ในระบบการผลิตพืชอินทรีย์เป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญ และปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ส่วนใหญ่มาจากระบบการผลิตพืชแบบเคมีทั่วไป ซึ่งยังเป็นข้อยกเว้นในมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ที่ยังสามารถใช้เมล็ดพันธุ์จากระบบการผลิตพืชแบบเคมีได้ (สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์, 2561) แต่เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์ไม่สามารถเคลือบด้วยสารเคมีทางการเกษตรได้ และที่สำคัญยิ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กมีปัญหาต่อการปฏิบัติงานในแปลงเกษตร ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการเพิ่มขนาดของเมล็ดพันธุ์โดยการพอกเมล็ดให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานในแปลงเกษตร รวมทั้งการใช้น้ำมันหอมระเหยสกัดจากพืชสามารถป้องกันกำจัดโรคพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ โดยความรู้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบนำไปประยุกต์เพื่อปรับใช้ในการพัฒนาการพอกเมล็ดพันธุ์พืชอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ที่มีคุณภาพในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

วิธีการศึกษา

การแยกเชื้อ *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* สาเหตุโรคเน่าเละ

แยกเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* สาเหตุโรคเน่าเละจากผักกาดแก้วที่แสดงอาการเน่าเละมีกลิ่นเหม็นและฉุนจัด โดยวิธี cross streak บนอาหาร Nutrient Glucose Agar (NGA) บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง (30-32 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เลือกโคโลนีเดี่ยวที่มีลักษณะขาว กลมนูน ผิวเรียบเป็นมัน (ศศิธร วุฒิวณิชย์, 2547) และทำให้เชื้อบริสุทธิ์ โดยการ cross streak บนอาหารชุดใหม่ซ้ำ 2-3 ครั้ง แล้วจึงนำเชื้อบริสุทธิ์ดังกล่าวไปทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคบนผักกาดแก้วด้วยการใช้ไม้จิ้มฟันนึ่งฆ่าเชื้อแตะโคโลนีของเชื้อที่คาดว่าเป็น *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* จากนั้นนำไปจิ้มลงบนใบผักกาด บ่มทิ้งไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง 24-48 ชั่วโมง และเก็บเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (วิลาวรรณ์ เชื้อบุญ, 2551) เพื่อไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

การสกัดน้ำมันหอมระเหย

ในการทดลองนี้ใช้น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ เมล็ดมะรุม เมล็ดสะเดา เมล็ดเทียนดำ และโป๊ยกั๊ก โดยนำสมุนไพรทั้งหมดมาบดให้ละเอียด แล้วทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่น (hydro-distillation) โดยใช้อัตราส่วนสมุนไพร : น้ำ ที่ 1 (กรัม) : 10 (มิลลิลิตร) น้ำมันหอมระเหยที่ได้จะถูกแยกจากน้ำ และเก็บรักษาไว้ในขวดแก้วปิดสนิทที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ธนัท อมาตยกุล, 2554) เพื่อรอการทดสอบต่อไป

การทดสอบความสามารถของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design: CRD) โดยทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืช 4 ชนิด ดังกล่าวข้างต้น ที่ระดับความเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.15 และ 0.2% ในการยับยั้งเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* ในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี paper disc ทดสอบโดยวางแผ่นกระดาษที่มีสารทดสอบผสมอยู่บนอาหารเลี้ยงเชื้อ NGA ที่ผสมเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* (ปริมาณเชื้อประมาณ 10^8 cfu/ml) (ศศิธร วุฒิวณิชย์, 2547) เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (negative control) และ copper hydroxide (positive control) รวม 21 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 น้ำมันหอมระเหยมะรุม 0.05% กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันหอมระเหยสะเดา 0.05% กรรมวิธีที่ 3 น้ำมันหอมระเหยเทียนดำ 0.05% กรรมวิธีที่ 4 น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก 0.05% กรรมวิธีที่ 5 น้ำมันหอมระเหยมะรุม 0.1% กรรมวิธีที่ 6 น้ำมันหอมระเหยสะเดา 0.1% กรรมวิธีที่ 7 น้ำมันหอมระเหยเทียนดำ 0.1% กรรมวิธีที่ 8 น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก 0.1% กรรมวิธีที่ 9 น้ำมันหอมระเหยมะรุม 0.15% กรรมวิธีที่ 10 น้ำมันหอมระเหยสะเดา 0.15% กรรมวิธีที่ 11 น้ำมันหอมระเหยเทียนดำ 0.15% กรรมวิธีที่ 12 น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก 0.15% กรรมวิธีที่ 13 น้ำมันหอมระเหยมะรุม 0.2% กรรมวิธีที่ 14 น้ำมันหอมระเหยสะเดา 0.2% กรรมวิธีที่ 15 น้ำมันหอมระเหยเทียนดำ 0.2% กรรมวิธีที่ 16 น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก 0.2% กรรมวิธีที่ 17 สารเคมี copper hydroxide 0.05% กรรมวิธีที่ 18 สารเคมี copper hydroxide 0.1% กรรมวิธีที่ 19 สารเคมี copper hydroxide 0.15% กรรมวิธีที่ 20 สารเคมี copper hydroxide 0.2% กรรมวิธีที่ 21 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ

ตรวจและบันทึกผล โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) วิเคราะห์หาความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดย Duncan's New Multiple Range Tests (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป R เพื่อคัดเลือกชนิดของสารสกัดพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละไปศึกษาในขั้นถัดไป

การพอกเมล็ดพันธุ์

เตรียมเมล็ดพันธุ์ติดเชื้อ นำเซลล์แขวนลอยของ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* ความเข้มข้น 10^8 cfu/ml คลุกเมล็ดพันธุ์ผักกาดแก้ว และผึ่งเมล็ดพันธุ์ให้แห้งก่อนการดำเนินการขั้นต่อไป

การเตรียมวัสดุประสาน วัสดุประสาน ประกอบด้วย 1) Chitosan-Lignosulphonate Polymer (CLP) นำไคโตซาน 3 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 3 กรัม ละลายใน 1 เปอร์เซ็นต์ acetic acid 10 มิลลิลิตร แล้วนำสารละลายที่ได้ไปผสมกับ 1 เปอร์เซ็นต์ sodium-lignosulphonate (sodium-lignosulphonate 1 กรัม ผสม น้ำ 100 มิลลิลิตร) ในอัตราส่วน 9 : 1 (ปิยฉัตร อัครนุชาต และคณะ, 2553) และ 2) Gum Arabic (GA) โดยนำ GA ละลายน้ำ ให้ได้ความเข้มข้น 45% w/v (จักรพงษ์ กางโสภา และบุญมี ศิริ, 2557)

การพอกเมล็ด นำน้ำมันหอมระเหยผสมกับวัสดุประสาน CLP และ GA ให้ได้ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยในวัสดุประสานเท่ากับความเข้มข้นต่ำสุด และมีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* จากข้อ 3 แล้วนำเมล็ดพันธุ์ผักกาดแก้วจำนวน 1 กิโลกรัม มาคลุกกับวัสดุประสาน เปรียบเทียบด้วยการใช้ copper hydroxide จำนวน 2 กรัม ผสมลงในวัสดุประสาน CLP และ GA ให้ได้ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จากนั้นพอกเมล็ดพันธุ์ด้วย pumice อัตราส่วน pumice 150 กรัม : เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และนำมาลดความชื้นให้เท่ากับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ก่อนพอก (จักรพงษ์ กางโสภา และบุญมี ศิริ, 2557) วางแผนการทดลองแบบ CRD กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อพอกด้วยน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในสารเคลือบ CLP กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อพอกด้วยน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในสารเคลือบ GA กรรมวิธีที่ 3 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อพอกด้วย copper hydroxide 0.15% ในสารเคลือบ CLP กรรมวิธีที่ 4 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อพอกด้วย copper hydroxide 0.15% ในสารเคลือบ GA กรรมวิธีที่ 5 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อพอกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อในสารเคลือบ GA กรรมวิธีที่ 6 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อพอกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อในสารเคลือบ CLP กรรมวิธีที่ 7 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อ และกรรมวิธีที่ 8 เมล็ดผักกาดปกติ

ประเมินประสิทธิภาพเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกด้วยน้ำมันหอมระเหย และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28±3 องศาเซลเซียส) ทำการสุ่มตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 เดือน โดยประเมินความแข็งแรงจากดัชนีดังต่อไปนี้ การตรวจสอบอัตราการงอก การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า และอัตราการเจริญเติบโตของยอดและราก เมื่อต้นกล้าอายุ 7 วัน ด้วยวิธี Blotter Method (International seed testing association, 2006)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การแยกเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* สาเหตุโรคเน่าเละ

สามารถแยกเชื้อที่มีแนวโน้มเป็นเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละที่มีลักษณะโคโลนี กลม นูน สีเทา มันวาวเล็กน้อย (วิลาวรรณ์ เชื้อบุญ, 2551) จำนวน 27 สายพันธุ์ และเมื่อนำมาทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคผักกาด พบว่า เชื้อสายพันธุ์ T-TU021 มีความสามารถสูงสุดในการก่อให้เกิดโรคเน่าเละบนผักกาด โดยก่อให้เกิดอาการโรคเน่าเละกลิ่นเหม็นฉุน ภายใน 24 ชั่วโมง (ศศิธร วุฒิวณิชย์, 2561)

การทดสอบความสามารถของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*

ความเข้มข้นของสารสกัดน้ำมันหอมระเหยของเทียนดำที่ระดับความเข้มข้น 0.15 และ 0.2% มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* สายพันธุ์ T-TU021 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 และ 1.81 เซนติเมตร โดยมีประสิทธิภาพดีเทียบเท่ากับกรรมวิธีควบคุมด้วยสารเคมี copper hydroxide โดยพบว่าทุกความเข้มข้นของสารเคมี copper hydroxide ประกอบด้วย 0.05, 0.1, 0.15 และ 0.2% มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 1.81, 1.85, 1.91 และ 1.94 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1) ทั้งนี้น้ำมันหอมระเหยสามารถควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และเชื้อสาเหตุโรคในดินที่ระดับความเข้มข้นน้อยกว่า 800 ppm ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันหอมระเหย โดยไม่เป็นพิษที่ส่งผลต่ออัตราการงอกของเมล็ด แต่หากมีการใช้น้ำมันหอม-ระเหยที่ระดับความเข้มข้นมากกว่า 16,000 ppm จะส่งผลให้อัตราการงอกของเมล็ดลดลง ด้วยเหตุผลดังกล่าวการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการเคลือบเมล็ดพันธุ์ควรคำนึงถึงอัตราส่วนน้ำมันหอมระเหยที่จะนำมาใช้อย่างเหมาะสม รวมทั้งควรคำนึงถึงการป้องกันการระเหยของน้ำมันหอมระเหยด้วย (Leopold center for sustainable agriculture, 2008) โดยจากผลการทดลองพบว่า น้ำมันหอมระเหยของเทียนดำมีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ สอดคล้องกับ Hafez (2008) ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันเทียนดำในการต้านเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคราน้ำค้างในแตงกวา พบว่า ใบของแตงกวาที่พ่นด้วยน้ำมันหอมระเหยเทียนดำที่ความเข้มข้น 0.5% มีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของโรคราน้ำค้างลดลงเหลือ 7.7% เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อ 52%

Table 1 Efficacy of essential oils inhibited growth of *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* by paper disc method.

Treatment[1/]	Diameter of inhibition zone (cm)	Treatment[1/]	Diameter of inhibition zone (cm)
1	1.12±0.35 b[2/]	12	1.22±0.12 b
2	1.04±0.24 b	13	1.47±0.12 b
3	1.28±0.15 b	14	1.29±0.31 b
4	0.89±0.24 c	15	1.81±0.54 a
5	1.34±0.31 b	16	1.28±0.18 b
6	1.12±0.21 b	17	1.81±0.21 a
7	1.32±0.14 b	18	1.85±0.21 a
8	1.01±0.22 b	19	1.91±0.45 a
9	1.44±0.24 b	20	1.94±0.26 a
10	1.22±0.12 b	21	0±0.00 d
11	1.72±0.23 a		

[1/] Treatment details were above described in Materials and Methods.

[2/] Means followed by same letter in a column are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test (P=0.05) with R program.

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พอกน้ำมันหอมระเหย

การตรวจสอบความแข็งแรง

หลังจากเคลือบพอกเมล็ดผักกาดด้วยน้ำมันหอมระเหยจากเทียนดำที่ระดับความเข้มข้น 0.15% ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* สายพันธุ์ T-TU021 สุ่มเพื่อการตรวจสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการพอกเมล็ดผักกาดแล้ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 เมล็ดผักกาดแก้วติดเชื้อพอกด้วยน้ำมันหอมระเหยเทียนดำ 0.15% ในสารเคลือบ CLP มีประสิทธิภาพดีในการกระตุ้นเปอร์เซ็นต์ความงอก 86.10% ลดเมล็ดเสีย 15.68% ส่งเสริมการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นและความยาวราก เท่ากับ 4.07 และ 3.18 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพดีกว่าสารเคมี copper hydroxide และดีเทียบเท่ากับเมล็ดปกติที่ไม่ติดเชื้อ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 86.89% ลดเมล็ดเสีย 17.74% ส่งเสริมการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นและความยาวราก เท่ากับ 3.87 และ 3.33 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2) เช่นเดียวกับปิยฉัตร อัครนุชาต และคณะ (2553) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Fusarium* sp. สามารถใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดเชื้อราได้ สอดคล้องกับรุ่งอรุณ กันธะปา (2554) ที่ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบน้ำมันหอมระเหยกานพลู โหระพา สะระแหน่ และไคโตซานเพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

Table 2 Efficacy of essential oils to enhanced growth index of plant.

Treatment[1/]	Seed germination (%)	Seed rot (%)	Plant height (cm)	Root length (cm)
1	86.10±2.45a[2/]	15.68±0.58a	4.07±0.21a	3.18±0.28a
2	82.56±5.16a	19.75±0.56a	3.83±0.25b	3.03±0.22b
3	79.12±1.45b	24.78±0.24b	3.88±0.74b	3.24±0.59a
4	78.25±7.16b	26.16±0.86b	4.12±0.34a	3.09±0.56b
5	10.00±1.25c	100.00±00c	ND[3/]	ND
6	8.81±1.22c	100.00±00c	ND	ND
7	8.12±0.89c	100.00±00c	ND	ND
8	86.89±6.23a	17.74±0.58a	3.87±0.24b	3.33±0.41a

[1/] Treatment details were above in Materials and Methods 4. [2/] Means followed by same letter in a column are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test (P=0.05) with R program. [3/] ND = not detected.

สรุปผลการศึกษา

สามารถแยกเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* สาเหตุโรคเน่าเละได้ทั้งหมด 27 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ T-TU021 เป็นเชื้อที่มีความรุนแรงโดยก่อให้เกิดอาการโรคเน่าเละ ภายใน 24 ชั่วโมง การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสายพันธุ์ T-TU021 พบว่า สารสกัดน้ำมันหอมระเหยของเทียนดำที่ระดับความเข้มข้น 0.15 และ 0.2% มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* สายพันธุ์ T-TU021 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 และ 1.81 เซนติเมตร และเมื่อนำความเข้มข้นต่ำที่สุดของน้ำมันหอมระเหยจากเทียนดำที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด (0.15%) มาทำการพอกเมล็ดด้วยวัสดุประสาน CLP และพอกเมล็ดพันธุ์ด้วย pumice มีประสิทธิภาพสูงสุดในการส่งเสริมการเจริญของต้นกล้าและลดปริมาณเมล็ดเน่าโดยมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารเคมี

เอกสารอ้างอิง

จักรพงษ์ กางโสภา และบุญมี ศิริ. 2557. อิทธิพลของการพอกเมล็ดร่วมกับสารป้องกันเชื้อราต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ยาสูบ. *แก่นเกษตร* 42(พิเศษ 1): 110-116.

ธนัท อมาตยกุล. 2554. การยับยั้งเชื้อราโรคหวีเน่า (crown rot) และแอนแทรกโนส (antracnose) สารสกัดจากขิง (*Zingiber officinale*) และข่า (*Alpinia galango*) ในกล้วยหอมแบบ in vivo และ in vitro. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปิยฉัตร อัครนุชาต, สุภามาศ ช่างแต่ง, ปิติพงษ์ โตบันลือภพ, สุชาดา เวียรศิลป์ และสงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์. 2553. ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. *วารสารเกษตร* 26(1): 85-92.

มยุรี ปละอุด. 2549. ผลของน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รุ่งอรุณ กันธะปา. 2554. *การเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบน้ำมันหอมระเหยกานพลู โหระพา สะระแหน่ และไคโตซานเพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาโรคพืช มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิลาวรรณ์ เชื้อบุญ. 2551. ลักษณะและการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ ควบคุมเชื้อ *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละของกะหล่ำดอก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าเละของผัก. *วิทยาสารกำแพงแสน* 2: 72-81.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2561. *โรคผัก 2018*. ราชบุรี: ธรรมรักษ์การพิมพ์.

สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์. 2561. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ มกท. ฉบับปี 2560. สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์. http://actorganic-act-organic-stand-2/ (16 พฤศจิกายน 2561).

Hafez, Y.M. 2008. Effectiveness of the antifungal black seed oil against powdery mildews of cucumber (*Podosphaera xanthii*) and barley (*Blumeria garminis* f.sp. *hordei*). *Acta Biologica Szegediensis* 52(1): 17-25.

International seed testing association. 2006. ISTA Method Validation for Seed Testing. https://www.seedtest.org/upload/cms/user/ISTAMethodValidationforSeedTesting-V1.01.pdf (October 1, 2006).

Leopold Center for Sustainable Agriculture. 2008. *Annual Report Leopold Center for Sustainable Agriculture 2008-2009*. Ames: Iowa State University.

วันรับบทความ (Received date) : 15 พ.ย. 61

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 28 ม.ค. 62

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 11 มิ.ย. 62