

การควบคุมโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวายหลังการเก็บเกี่ยว Postharvest Control of Black Anther Disease in Dendrobium

วัชรวิทย์วรรณกุล¹ ทศนาพร ทศกร² และ ธารทิพย์ ภาสบุตร²

Wacharee Wittayawannakul¹, Tassanaporn Tassakorn² and Tharntip Bhasabutra²

Abstract

Postharvest control of black anther disease in dendrobium was conducted at the Postharvest Technology Research and Development Group, Department of Agriculture. The effects of natural essential oils extracted from some plants on controlling postharvest anthracnose of dendrobium caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. The results showed that citronella (*Cymbopogon nardus*) oil at 5000 and 10000 ppm, holy basil (*Ocimum sanctum* Linn.) and clove (*Syzygium aromaticum*) oils at 1000, 5000 and 10000 ppm could completely inhibit growth of the fungal pathogen on PDA. The three essential oils were then tested on their efficacy for control of the black anther disease of dendrobium whose flowers were sprayed with the spore suspension at concentration of 10^6 spores/ml. The experiment was laid out as a completely randomized design. The results revealed that the natural essential oils at 1000, 5000 and 10000 ppm could control the disease at 5-7 days after inoculation with the average disease incidence ranges from 18.33 to 34.55%. However, the treatments on using 5000 and 10000 ppm of the oils were not good owing to causing percentage of bruised, stained and white-spotted petals.

Keywords: orchid, postharvest control, black anther disease

บทคัดย่อ

ทำการทดลองวิธีการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวายหลังการเก็บเกี่ยว ที่กลุ่มงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กรมวิชาการเกษตร โดยนำสารสกัดจากพืชมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. พบว่า สารสกัดที่ได้ผลดีในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเกสรดำบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA คือ สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 5000 และ 10000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm และสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100% จากนั้นนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดมาทดสอบประสิทธิภาพ ในการควบคุมโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่ทำการพ่นเชื้อด้วยสปอร์แขวนลอยเข้มข้นประมาณ 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด พบว่าที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ 5-7 วันหลังการปลูกเชื้อ มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคอยู่ในช่วง 18.33-34.55% แต่ที่ความเข้มข้น 5000 และ 10000 ppm ได้ผลไม่ดี เพราะทำให้กลีบดอกช้ำ เป็นคราบ และจุดขาวที่กลีบดอก

คำสำคัญ: กล้วยไม้ การป้องกันกำจัดหลังการเก็บเกี่ยว โรคเกสรดำ

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Postharvest and Products Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900

² สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900

คำนำ

โรคเกอร์ด้าเป็นโรคที่สำคัญของกล้วยไม้สกุลหวายเกิดจากเชื้อราสาเหตุ คือ *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. อาการของโรคจะเกิดที่บริเวณส่วนกลางดอกที่เรียกว่า เสาเกสร มีลักษณะจุดแผลสีดำ ยุบตัวจากเนื้อเยื่อปกติ การแพร่ระบาดของโรคเกิดได้ตลอดทั้งปี (นิยมรัฐ, 2544) เนื่องจากพบอาการดังกล่าวในกล้วยไม้ตัดดอกที่ส่งออกต่างประเทศแล้ว สร้างปัญหาแก่เกษตรกรผู้ผลิตกล้วยไม้ตัดดอกเพื่อส่งออกมาก ทำให้กล้วยไม้ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานการควบคุมโรคนี้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะเชื้อสาเหตุโรคนี้เป็น latent infection คือ เมื่ออยู่ในสภาพแปลงปลูกไม่แสดงอาการของโรค แต่เมื่อตัดดอกแล้วเชื้อสามารถแสดงอาการที่เสากะสรของดอกกล้วยไม้ น้ำมันหอมระเหยเป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบซับซ้อน ได้จากการสกัดน้ำมันที่พืชสมุนไพรสร้างขึ้น โดยเก็บไว้ในส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพร เช่น เมล็ด ดอก ใบ ผล เปลือกลำต้น หรือที่ราก และเหง้า เป็นต้น ลักษณะทั่วไปเป็นของเหลวใส ไม่มีสี หรือมีสีอ่อนๆ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิปกติ เมื่อได้รับความร้อนน้ำมันจะระเหยได้ดียิ่งขึ้น (สิริลักษณ์, 2545) กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปขึ้นกับองค์ประกอบทางเคมี หรือสารออกฤทธิ์ หรือสารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ซึ่งบางชนิดมีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ตะไคร้หอม ประกอบด้วย Citronellal, Citronellol และ Geraniol มีประสิทธิภาพในการกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา และแบคทีเรีย (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2549) และจากการวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ของบริษัทอุตสาหกรรมเครื่องหอมไทย-จีน จำกัด พบว่าในกานพลูมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ Eugenol ส่วนในกะเพรามีสารสำคัญ คือ Eugenol, Methyl chavicol, Caryophyllene, Borneol, Cineol, Sabinene, Methyl eugenol อันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทำให้เกิดสารพิษตกค้าง ส่งผลให้ปัจจุบันประเทศต่างๆ ได้ออกมาตรการที่เข้มงวดในการนำเข้าสินค้า การควบคุมศัตรูพืชก่อน และหลังการเก็บเกี่ยวที่ได้ผลเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มมูลค่ากล้วยไม้ในการส่งออก การใช้สารสกัดจากพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นการนำสารสกัดจากพืชมาทดลองควบคุมโรคเกอร์ด้ากับกล้วยไม้ในสภาพห้องปฏิบัติการ และเน้นการนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยมาทดสอบ เนื่องจากสะดวกในการประยุกต์ใช้กับกล้วยไม้ที่ตัดดอกเพื่อการส่งออก เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการทดแทนการใช้สารเคมีของเกษตรกร และได้วิธีการจัดการโรคเกอร์ด้าในกล้วยไม้สกุลหวายหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้สารสกัดจากพืช และสารธรรมชาติ โดยที่ผลผลิตยังคงได้คุณภาพ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวายที่ใช้ในประเทศและส่งออก รวมทั้งเพื่อไม่ให้เกิดกีดกันทางการค้ากับต่างประเทศมีการระบาดในทุกแหล่งปลูกกล้วยไม้ทำควมเสียหายให้กับกล้วยไม้ตัดดอกส่งออก

อุปกรณ์และวิธีการ

แยกเชื้อราสาเหตุโรคเกอร์ด้าให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี Tissue transplanting และพิสูจน์เชื้อสาเหตุตามวิธีการของ Koch's postulate แล้วนำเชื้อ *C. gloeosporioides* บริสุทธิ์ที่แยกได้มาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเกอร์ด้าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยสารที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด คือ สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน สารสกัดขมิ้นชัน สารสกัดหางไหล สารสกัดหนอนตายหยาก และน้ำส้มควันไม้ มาทำ stock dilution ที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm ใช้สารแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ปริมาณ 1 มิลลิลิตร (ส่วนในกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่นหนึ่งฝาเชื้อ) กับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปริมาณ 9 มิลลิลิตร มาผสมให้เข้ากันแล้วเทลงบนจานเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง แล้ววางเส้นใยของเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซม. ที่จุดกึ่งกลางจานอาหารทดสอบแต่ละอัตราความเข้มข้น ทำการทดลอง 5 ซ้ำต่อความเข้มข้นของแต่ละชนิดสารสกัดจากพืช บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อราที่ 3, 5 และ 7 วัน นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยใช้สูตร เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ = $[(A-B)/A] \times 100$ เมื่อ A = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารในกรรมวิธีเปรียบเทียบ และ B = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืช ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเกอร์ด้าบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย เตรียมดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์บอมโงขนาดดอกบาน 4-6 ที่ปกติไม่มีลักษณะอาการของโรคเกอร์ด้า จำนวน 10 ช่อ/ซ้ำ มาทำการปลูกเชื้อโดยการพ่น spore suspension ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ความเข้มข้น 1×10^6 สปอร์/มล. จากนั้นบ่มเชื้อโดยวางช่อดอกแต่ละซ้ำในขวด flask และใช้ถุงพลาสติกคลุมปิดไว้ 1 คืน หลังจากพ่นด้วยสารสกัดน้ำมันหอมระเหยสามชนิดที่มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100% ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ กัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) เปรียบเทียบ 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ บันทึกข้อมูลจำนวนดอกที่แสดงอาการโรคบริเวณเสากะสรในแต่ละกรรมวิธีที่ 3, 5, 7 และ 9 วัน แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม IRRI Stat

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเกสรดำบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แสดงให้เห็นว่า ที่เวลา 3, 5 และ 7 วัน สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 5000 และ 10000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm และสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีมากถึง 100% และยังคงสามารถยับยั้งได้ 100% เมื่อเก็บไว้นานเกินกว่า 7 วัน สอดคล้องกับการศึกษาผลของสารสกัดจากพืช 21 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคหอมเลื้อยในห้องปฏิบัติการของ พัฒนา และคณะ (2536) พบว่า สารสกัดจากกระเพราขาว กระเพราแดง ตะไคร้ โหระพา และยูคาลิปตัส สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% และการศึกษาของทัศนพร (2547) ได้นำดอกกล้วยไม้สกุลหวายมาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช ในการควบคุมโรคเกสรดำในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดจากตะไคร้หอม มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำได้ดีที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคร้อยละ 13.33 รองลงมา ได้แก่ น้ำหมักหางไหล และน้ำหมักสาบเสือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคร้อยละ 15 และ 16.67 ตามลำดับ นอกจากนี้ ธารทิพย์ (2540) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด พลู ข่า ว่านน้ำ และทองพันชั่ง ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง พบว่า สารสกัดจากว่านน้ำ ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดี ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวายดังแสดงในตารางที่ 1

Table 1 Comparison of the efficacy of various plant extracts at different concentration for control of black anther disease in dendrobium flowers

| Treatment | Disease incidence (%) ^{1/} | | | |
|--|-------------------------------------|---------|---------|----------|
| | 3 days | 5 days | 7 days | 9 days |
| 1. Control (inoculated and spray with distilled water) | 36.77b | 44.44c | 62.49c | 74.04e |
| 2. Citronella essential oil 5000 ppm | 15.00a | 23.28ab | 34.55b | 45.55d |
| 3. Citronella essential oil 10000 ppm | 15.49a | 26.43b | 28.25ab | 35.27abc |
| 4. Holy Basil essential oil 1000 ppm | 13.77a | 19.16a | 24.33a | 32.76ab |
| 5. Holy Basil essential oil 5000 ppm | 16.99a | 21.22ab | 23.68a | 37.83bc |
| 6. Holy Basil essential oil 10000 ppm | 17.27a | 23.99ab | 25.83a | 39.89cd |
| 7. Clove essential oil 1000 ppm | 13.22a | 18.33a | 22.44a | 30.05a |
| 8. Clove essential oil 5000 ppm | 14.61a | 23.16ab | 24.83a | 32.88ab |
| 9. Clove essential oil 10000 ppm | 16.27a | 23.61ab | 29.44ab | 35.61abc |
| %CV | 25.22 | 14.43 | 12.42 | 8.37 |

^{1/} Means with the same letter in the same row are not significantly different at the 5% level ($p > 0.05$) by DMRT

จากการทดลองสามารถแนะนำให้ใช้วิธีการพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา และสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่อัตราความเข้มข้น 1000 ppm (เทียบเท่าอัตรา 20 มิลลิลิตร/ 20 ลิตร) เนื่องจากไม่พบอาการ toxic บนกลีบดอก และช่อดอก และยังคงสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ ไม่แนะนำวิธีการจุ่มเนื่องจากทำให้กล้วยไม้ช้ำ และพบอาการ toxic บนกลีบดอก และช่อดอกรุนแรงกว่าวิธีการพ่น ในการทดลองครั้งนี้พบว่าสารสกัดขมิ้นชัน สารสกัดหนอนตายหยาก และน้ำส้มควันไม้ มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ต่ำ และยังพบว่าเชื้อราสาเหตุโรคยังสามารถเจริญและส่งเสริมการสร้างสปอร์ได้ดี จึงไม่ควรนำสารดังกล่าวมาใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคนี้ ควรทำการทดสอบเพิ่มเติมโดยการนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกรตั้งแต่ก่อนการเก็บเกี่ยวจนถึงหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อสามารถนำไปปรับใช้ได้จริง และต้องระมัดระวังเนื่องจากสารออกฤทธิ์ หรือสารสำคัญในสารสกัดจากพืชสามารถสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน หรือแสงแดด จึงควรฉีดพ่นสารในตอนเช้า หรือตอนเย็นในเวลาที่ไม่มีแสงแดดจัด

สรุป

จากการนำสารสกัดจากพืชมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* พบว่า สารสกัดที่ได้ผลดีในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเกอร์ด้าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในห้องปฏิบัติการ คือ สารสกัดน้ำมันหอมระเหย ตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 5000 และ 10000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา และสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100% และเมื่อนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเกอร์ด้าบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พบว่าที่ความเข้มข้น 1000, 5000 และ 10000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคได้ 5-7 วัน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคที่ 18.33-34.55% แต่ความเข้มข้นที่ 5000 และ 10000 ppm พบกลีบดอกช้ำ เป็นคราบ และจุดขาวที่กลีบดอก จากการทดลองนี้สามารถแนะนำให้ใช้วิธีการพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราและสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่อัตราความเข้มข้น 1000 ppm (เทียบเท่าอัตรา 20 มิลลิลิตร/ 20 ลิตร) เนื่องจากไม่พบอาการ toxic บนกลีบดอก และช่อดอกและยังคงสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณสุวัฒน์ จันทร์วิเมื่อง เจ้าของสวนที่ให้คำปรึกษา และความรู้เกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย คุณพจนาทระกูลสุขรัตน์ ที่ช่วยวิเคราะห์ผลทางสถิติ คุณพจนานุญพรดี คุณนภารัตน์ มนต์กิ่ง และ คุณสำอางค์ สว่างนอก ที่ให้ความร่วมมือช่วยดำเนินงานทดลองให้สำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนาวพร ทศกร ธารทิพย์ ภาสบุตร อภิรักษ์ดี สมฤทธิ และ รังสี เจริญสถาพร. 2547. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมโรคเกอร์ด้าของกล้วยไม้สกุลหวาย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2547 เล่มที่ 2 กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1037-1049.
- ธารทิพย์ ภาสบุตร. 2540. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 85 หน้า.
- นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 90 หน้า.
- พัฒนา สนธิรัตน์, นิตยา กันหลง, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวรรณ และ ประเทืองศรี สินชัยศรี. 2536. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสและเชื้อราของหอม. รายงาน ผลงานวิจัย พ.ศ. 2536 กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 27-38.
- สิริลักษณ์ มลานิยม. 2545. น้ำมันหอมระเหยสารสกัดจากพืชสมุนไพรไทย. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ สาร): ปีที่ 28 ฉบับที่ 325 กรกฎาคม 2545. หน้า 1-6.
- สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2549. เอกสารวิชาการ เรื่อง สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 35 หน้า.