
ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุม โรคใบจุดของต้นกะหล่ำปลี

Efficacy of Essential Oils from Plants in Controlling Leaf Spot Disease of Cabbage Seedlings

อนงค์นาถ แต่เชื้อสาย^{1/} และ สมบัติ ศรีชูวงศ์^{1/}
Anongnat Taechuesai^{1/} and Sombat Srichuwong^{1/}

Abstract : Cabbage seeds cv. No. 1, New Jersey and Ruby Perfection were investigated for *Alternaria brassicicola*, which causes leaf spot disease, using the Blotter method. *Alternaria brassicicola* was found in cv. New Jersey more than in the others, viz. in 15.50%. Efficacy test of essential oils extracted from 11 species of plants, in growth inhibition of *A. brassicicola* mycelia was carried out on PDA mixed with the essential oils. It was found that the oils from *Cymbopogon narus*, *Litsea cubeba*, *Mentha piperita* and *Cinnamomum camphora* at 1,000 - 2,000 ppm gave 100% inhibition. The essential oils from *C. narus* and *L. cubeba* gave similar results in reducing seed infection and increase percentages of seed germination, seedling emergence, normal seedling development, shoot length, fresh and dry weight.

Keywords : cabbage, *Alternaria* leaf spot, *Alternaria brassicicola*, essential oil, control

บทคัดย่อ : ตรวจหาเชื้อรา *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดกะหล่ำปลี จากเมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ No.1, New Jersey และ Ruby Perfection โดยวิธีการเพาะบนกระดาษขึ้น พบเชื้อรา *A. brassicicola* ในพันธุ์ New Jersey มากกว่าพันธุ์อื่น ๆ โดยพบติดมากับเมล็ด 15.50% ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 11 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *A. brassicicola* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมน้ำมันหอมระเหย พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม ตะไคร้ต้น เปปเปอร์มินต์ และการบูรที่ความเข้มข้น 1,000 - 2,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุได้ 100% สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยต่อความงอกของเมล็ดและการเจริญของต้นกล้า พบว่าน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้ต้นช่วยลดการติดเชื้อของเมล็ด เพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ความงอกโผล่พื้นดิน ต้นกล้าปกติ ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า

คำสำคัญ : กะหล่ำปลี โรคใบจุดออกดอกเหี่ยว น้ำมันหอมระเหย การป้องกันกำจัด

^{1/}ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

^{1/}Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

คำนำ

โรคใบจุดคอลเทอนาเรียของกะหล่ำปลีมีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* โดยเชื้อราชนิดนี้เป็น seed-borne สามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์ (สกุลศักดิ์, 2540) เมื่อนำเมล็ดที่มีเชื้อรานี้ไปนึ่งนึ่งอยู่ไปเพาะปลูกเชื้อราสาเหตุที่ติดมากับเมล็ดทำให้เมล็ดสูญเสียความงอก งอกขึ้นมาแล้วตายหรือต้นกล้าไม่แข็งแรงเกิดโรคกับต้นกล้าซึ่งจะเป็นแหล่งแพร่ระบาด และแพร่กระจายโรคออกไปในแปลงเพาะกล้าหรือแปลงปลูกต่อไป (สมบัติ และอนงค์นาถ, 2547)

การป้องกันกำจัดโรคพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มีหลายวิธี เช่น การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ปราศจากโรค การกำจัดเชื้อที่ติดมากับเมล็ดด้วยน้ำร้อน การใช้รังสีฆ่าเชื้อ และที่นิยมมาก ได้แก่ การใช้สารเคมี เนื่องจากสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง (Agarwal and Sinclair, 1996) แต่การใช้สารเคมีในการควบคุมโรคพืชอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เกิดปัญหาสารพิษตกค้างที่ปนเปื้อนไปกับผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งผลกระทบต่อเกษตรกรเอง ปัจจุบันจึงมีการผลักดันให้มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ให้น้อยลง การใช้จุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชจึงจัดว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Baker, 1987; อ้างโดยเกษม, 2532) งานวิจัยที่มีการนำสารสกัดจากพืชในรูปแบบน้ำมันหอมระเหยไปใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคโดย Chatterjee (1990) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเครื่องเทศ 12 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา และยับยั้งการติดเชื้อจากเมล็ดข้าวโพดระหว่างการเก็บเกี่ยว พบว่าน้ำมันหอมระเหยจาก cassia และ clove ที่ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัม/กรัมหรือสูงกว่า และ basil ที่ความเข้มข้น 50 ไมโครกรัม/กรัม สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด ได้แก่ *Aspergillus flavus*, *A. glaucus*, *A. niger* และ *A. sydoni* ต่อมา Paster et al. (1995) ได้ศึกษาอิทธิพลของน้ำมันหอมระเหยจาก origano

และ thyme ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *A. flavus*, *A. niger* และ *A. ochraceus* พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยจาก origano ที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อราและการงอกของสปอร์คือ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.2 – 2.5 มิลลิกรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจาก thyme มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเพียงเล็กน้อยแต่มีความเป็นพิษต่อการงอกของสปอร์ โดยส่วนใหญ่เป็นสารพวก carvacol และ thymol นอกจากนี้สารดังกล่าวยังมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อที่ผิวของข้าวสาลี และมีฤทธิ์ต้านเชื้อที่ติดมากับเมล็ดในโรงเก็บอีกด้วย ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีการศึกษาและการทดลองนำสารสกัดจากพืชไปใช้ในการทดสอบกับเชื้อสาเหตุโรคพืชกันมากขึ้นและได้รับความสำเร็จทั้งในห้องปฏิบัติการและในเรือนทดลองพอสมควร แต่ยังมีรายงานน้อยมากที่มีการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชมาใช้ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคในเมล็ด ดังนั้นการศึกษาวจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อรา *A. brassicicola* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลีโดยใช้ น้ำมันหอมระเหยจากพืชบางชนิด เพื่อนำมาคัดเลือกความเป็นไปได้ในการควบคุมโรคใบจุดคอลเทอนาเรียของกะหล่ำปลีตลอดจนผลกระทบต่อความงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี

เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลีที่ใช้ในการทดลองมี 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ No. 1, New Jersey และ Ruby Perfection ซึ่งได้รับจากมูลนิธิโครงการหลวง นำมาตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด โดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น (Blotter method) ตามมาตรฐานสากลของ International Seed Testing Association (ISTA, 1999) ตรวจสอบพันธุ์ละ 400 เมล็ด จำแนกชนิดและปริมาณของเชื้อราที่เจริญบนเมล็ดภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Alternaria brassicicola* บนอาหาร PDA ผสมน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในการทดลองได้มาจากพืช 11 ชนิด ได้แก่

ชนิดของพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
1. การบูร	<i>Cinnamomum camphora</i>
2. มาร์จอแรม	<i>Origanum majorana</i>
3. ยูคาลิปตัส	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
4. สวีทเบซิล	<i>Ocimum basilicum</i>
5. เสจ	<i>Salvia officinalis</i>
6. ตะไคร้ต้น	<i>Litsea cubeba</i>
7. โรสแมรี่	<i>Rosmarinus officinalis</i>
8. ตะไคร้หอม	<i>Cymbopogon natus</i>
9. พิมเสนต้น	<i>Pogostemon cablin</i>
10. ลาเวนเดอร์	<i>Lavandula angustifolia</i>
11. เปปเปอร์มินต์	<i>Mentha piperita</i>

ใช้ micropipette ดูดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดปริมาณ 50, 100 และ 200 μ l มาผสมกับอาหาร PDA ปริมาตร 100 ml เติมน้ำเอทานอล 95 % ลงไป 1 ml เพื่อเป็นตัวทำละลายซึ่งจะได้น้ำมันหอมระเหยจากพืชทุกชนิดที่อัตราความเข้มข้น 500, 1,000 และ 2,000 ppm ตามลำดับ จากนั้นย้ายชิ้นส่วนของเชื้อราวางลงตรงกลางจานอาหาร โดยทำการวิธีละ 5 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ split plot in CRD บันทึกผลขนาดโคโลนีของเชื้อราที่อายุ 14 วันของทุกซ้ำ นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยใช้สูตรนำค่าเปอร์เซ็นต์

$$\text{การยับยั้งการเจริญ(\%)} = \frac{\text{เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหารชุดทดสอบ}}{\text{เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหารชุดควบคุม}} \times 100$$

การยับยั้งของแต่ละซ้ำ ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของกรรมวิธีโดยวิธี LSD (Least significant difference)

3. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria brassicicola*

เตรียม spore suspension ของเชื้อรา *A. brassicicola* ความเข้มข้น 10^6 - 10^7 spore/ml และ suspension ของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดความเข้มข้น 1 μ l จากนั้นดู spore suspension ของ *A. brassicicola* ปริมาตร 10 μ l หยดลงบนแผ่นสไลด์ที่มีชิ้นวุ้นบางบนสไลด์ และหยด suspension ของน้ำมันหอมระเหย ปริมาตร 10 μ l ตามลงไปปิดฝาจานอาหารเพื่อรักษาความชื้น จากนั้นทุก ๆ 2 ชั่วโมง fix ด้วย lactophenol ทำการตรวจนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราที่งอกและคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของ สปอร์

4. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อการควบคุมเชื้อบนเมล็ด ความงอกของเมล็ด และการเกิดโรคในระยะกล้าของกะหล่ำปลี

นำน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่ความเข้มข้น 1 μ l/ml ปริมาตร 10 ml ผสมกับ spore suspension ของเชื้อรา *A. brassicicola* ความเข้มข้น 10^7 - 10^8 spore/ml ปริมาตรเท่ากัน นำเมล็ดที่ฆ่าเชื้อที่ผิวแล้ว แช่ใน suspension ของ inoculum ผสมกับน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดนาน 2 ชั่วโมง ผึ่งเมล็ดให้แห้ง แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำไปเพาะบนกระดาษขึ้นและส่วนที่สองนำไปเพาะในดินที่ฆ่าเชื้อแล้ว เพาะเมล็ดกรรมวิธีละ 300 เมล็ด วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely randomized design) จากนั้นตรวจหาปริมาณของเชื้อรา *A. brassicicola* บนเมล็ดที่เพาะบนกระดาษขึ้น ความงอกของเมล็ดในจานทดลอง และความงอกฝักพืชรากในต้นกล้าปกติ ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งจากการเพาะเมล็ดในดินฆ่าเชื้อแล้ว

ผลการทดลอง

1. การตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี

จากการเพาะเมล็ดบนกระดาษซับพบเชื้อราทั้งหมด 14 ชนิด ได้แก่ *Alternaria brassicicola*, *A. tenuis*, *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Cladosporium cladosporioides*, *Chaetomium globosum*, *Curvularia lunata*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium* spp., *Phoma* sp., *Trichoderma harzianum*, *T. viride* และ *Rhizopus* sp. โดยพบในเมล็ดพันธุ์ New Jersey มากที่สุด ซึ่งเชื้อราที่พบติดมากับเมล็ดมากที่สุดคือ *Alternaria brassicicola* (15.50%) รองลงมาคือ *Fusarium oxysporum* (5.00%) และ *A. tenuis* (4.00%) ตามลำดับ ส่วนความงอกของเมล็ดเรียงตามลำดับคือ พันธุ์ Ruby Perfection (95.0%) พันธุ์ No.1 (92.0%) และพันธุ์ New Jersey (86.2 %) (ตารางที่ 1)

เมื่อสังเกตเชื้อราที่เจริญบนเมล็ด พบว่าเฉพาะเชื้อรา *A. brassicicola* เท่านั้นที่เป็นสาเหตุโรค โดยเชื้อรานี้จะสร้างเส้นใยและสปอร์บนเมล็ดหลังจากบ่มเชื้อไว้ 2 - 3 วัน ทำให้เมล็ดเน่า ไม่งอก และทำให้ต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีเชื้อรานี้เข้าทำลายผิดปกติ จากการส่องดูด้วยกล้อง stereomicroscope พบเชื้อราสร้างสปอร์ทั้งบนราก ลำต้น และใบ โดยทำให้เกิดจุดแผลสีน้ำตาลเข้มในบริเวณที่เข้าทำลาย เมื่อเชื้อรานี้ปกคลุมหมดทั้งต้นจะทำให้ต้นอ่อนตายในที่สุด

2. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Alternaria brassicicola* บนอาหาร PDA ผสมน้ำมันหอมระเหย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 11 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *A. brassicicola* พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม ตะไคร้ต้น และเปปเปอร์มินต์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุ ดังกล่าวได้ดีเท่ากันที่ความเข้มข้นของสาร 1,000 – 2,000 ppm (ภาพที่ 1) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ๆ โดยพบว่าเชื้อราไม่สามารถเจริญได้บนอาหาร PDA ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้งสามชนิดที่ความเข้มข้น 1,000 ppm และ 2,000 ppm ยกเว้นน้ำมันหอมระเหยจากการบูรและโรสแมรี่ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิดข้างต้น จากการหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *A. brassicicola* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิด พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมให้เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญได้ตั้งแต่ 60 - 100% ตะไคร้ต้น (58 - 100%) และเปปเปอร์มินต์ (38 - 100%) ส่วนน้ำมันยูคาลิปตัสมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุต่ำที่สุด โดยที่ความเข้มข้น 500 ppm ให้เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 21.82% (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

Table 1 Percentage of fungi associated with the seeds of different cabbage cultivars.

Fungi	Cabbage cultivars		
	NO. 1	New Jersey	Ruby Perfection
<i>Alternaria brassicicola</i>	8.50 ¹	15.50	2.75
<i>Alternaria tenuis</i>	2.50	4.00	1.25
<i>Alternaria</i> sp.	1.00	1.50	0.25
<i>Aspergillus flavus</i>	0.25	1.00	0.00
<i>Aspergillus niger</i>	0.25	0.25	0.00
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1.25	3.75	0.75
<i>Chaetomium globosum</i>	1.25	1.75	0.00
<i>Curvularia lunata</i>	0.75	0.25	0.50
<i>Fusarium oxysporum</i>	1.75	5.00	0.00
<i>Penicillium</i> sp.	0.50	0.75	0.00
<i>Phoma</i> sp.	0.75	1.25	0.00
<i>Trichoderma harzianum</i>	0.50	2.75	0.00
<i>Trichoderma viride</i>	0.25	0.75	0.00
<i>Rhizopus</i> sp.	0.00	0.50	0.00
Seed germination (%)	92.00	86.25	95.00

¹Each value is a mean of 4 replicates of 400 seeds.

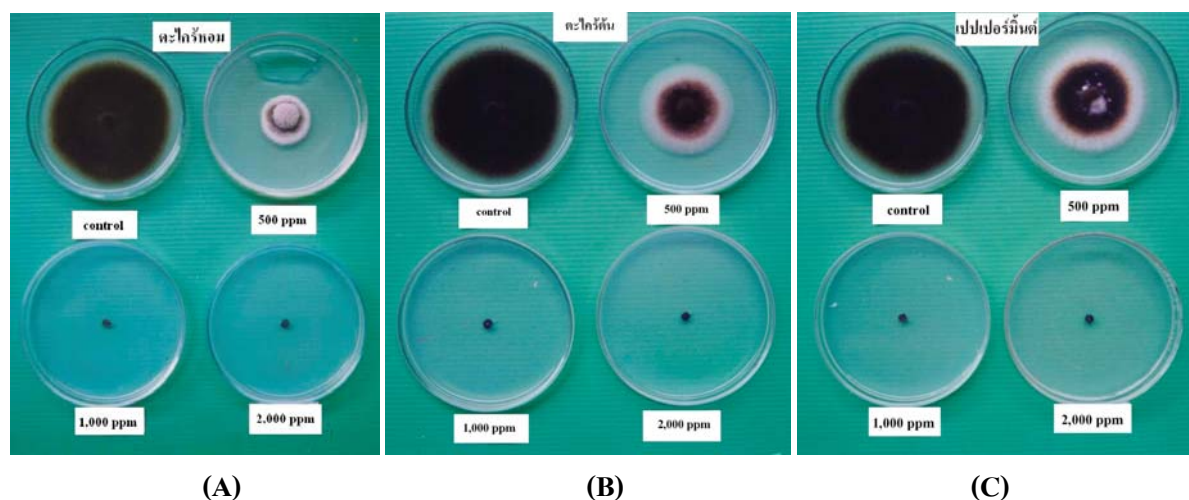
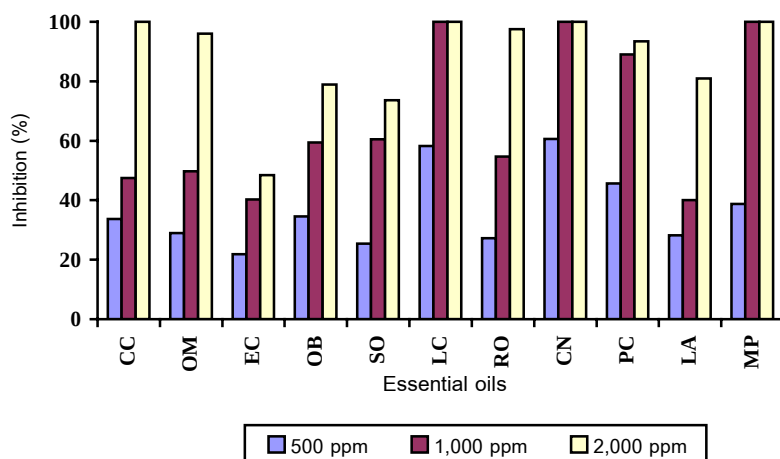


Figure 1 Mycelial growth of *Alternaria brassicicola* in only PDA media (control) and when mixed with *Cymbopogon natus* (A), *Litsea cubeba* (B) and *Mentha piperita* (C) at 500, 1,000 and 2,000 ppm.

Table 2 Effectiveness of essential oils on growth inhibition of *Alternaria brassicicola* after 14 days incubation with different essential oils at 500 , 1,000 and 2,000 ppm.

Essential oil	Growth inhibition (%)		
	500 ppm	1,000 ppm	2,000 ppm
<i>Cinnamomum camphora</i>	33.70 ¹	47.48	100.00
<i>Origanum majorana</i>	28.97	49.74	96.07
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	21.82	40.25	48.47
<i>Ocimum basilicum</i>	34.54	59.44	78.85
<i>Salvia officinalis</i>	25.44	60.51	73.68
<i>Litsea cubeba</i>	58.22	100.00	100.00
<i>Rosmarinus officinalis</i>	27.21	57.71	97.48
<i>Cymbopogon narus</i>	60.62	100.00	100.00
<i>Pogostemon cablin</i>	45.68	88.99	93.42
<i>Lavandula angustifolia</i>	28.22	40.00	80.95
<i>Mentha piperita</i>	38.73	100.00	100.00
CV _(a)	= 4.69		
	LSD _(P = 0.05) = 3.11		
CV _(b)	= 3.31		
	LSD _(P = 0.01) = 4.15		

¹Each value is a mean of 5 replicates.



CC = *Cinnamomum camphora*, OM = *Origanum majorana*, EC = *Eucalyptus camadulensis*, OB = *Ocimum basilicum*, SO = *Salvia officinalis*, LC = *Litsea cubeba*, RO = *Rosmarinus officinalis*, CN = *Cymbopogon narus*, PC = *Pogostemon cablin*, LA = *Lavandula angustifolia*, MP = *Mentha piperita*

Figure 2 Growth inhibition of *Alternaria brassicicola* grown on PDA mixed with 11 essential oils at 3 concentrations.

3. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อการงอกของสปอร์เชื้อรา *Alternaria brassicicola*

จากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 11 ชนิด ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *A. brassicicola* พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราได้ 100% ได้แก่ น้ำมันตะไคร้ต้นและตะไคร้หอม ส่วนน้ำมันเปปเปอร์มินต์และพิมเสนต้น สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้เล็กน้อย สำหรับน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่น ๆ นั้นไม่สามารถยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อราได้เลย (ตารางที่ 3)

4. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อการควบคุมเชื้อบนเมล็ด ความงอกของเมล็ด และการเกิดโรคในระยะกล้าของกะหล่ำปลี

4.1 การเพาะบนกระดานขึ้น

ผลจากการเพาะบนกระดานขึ้น พบว่ากรรมวิธีการแช่เมล็ดใน inoculum ของเชื้อสาเหตุผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชทุกชนิดช่วยเพิ่มความงอกของเมล็ดกะหล่ำปลีเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมแช่เมล็ดใน inoculum เพียงอย่างเดียว โดยพบว่าน้ำมันตะไคร้หอมมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความงอกให้แก่เมล็ดกะหล่ำปลีที่ดีที่สุด แตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ๆ โดยมีความงอกของเมล็ด 82.00% แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีของชุดควบคุมที่แช่เมล็ดในน้ำกลั่น รองลงมาคือ กรรมวิธีแช่เมล็ดใน inoculum ผสมน้ำมันตะไคร้ต้น เปปเปอร์มินต์และพิมเสนต้น ซึ่งมีความงอกของเมล็ด 75.00, 73.33 และ 72.67% ส่วนผลของน้ำมันหอมระเหยต่อการติดเชื้อของเมล็ด พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่แช่ใน inoculum ผสม น้ำมันตะไคร้หอม ตะไคร้ต้น และเปปเปอร์มินต์มีประสิทธิภาพช่วยลดการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุไม่แตกต่างกัน มีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเมล็ด 30.00, 35.67 และ 36.67% สำหรับผลของน้ำมันหอมระเหยต่อเปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าปกติ พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่แช่ใน inoculum ผสมน้ำมันตะไคร้หอมมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปกติได้ดีที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ๆ โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปกติ 72.00% รองลงมาคือ กรรมวิธีของเมล็ดที่แช่ใน inoculum ผสม ตะไคร้ต้นและเปปเปอร์มินต์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปกติ 62.67 และ 62.33% สำหรับชุดควบคุมที่แช่ใน inoculum เพียงอย่างเดียวพบว่าเมล็ดมีความงอกอยู่ในกลุ่มต่ำสุดคือ 25.67% และมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเมล็ดสูงสุดคือ 100% แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ยูคาลิปตัส (ตารางที่ 4)

Table 3 Effect of essential oils on spore germination of *Alternaria brassicicola* after 24 hour fixing in lactophenol.

Essential oil	Spore germination (%) ¹
<i>Cinnamomum camphora</i>	100.00
<i>Origanum majorana</i>	100.00
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	100.00
<i>Ocimum basilicum</i>	100.00
<i>Salvia officinalis</i>	100.00
<i>Litsea cubeba</i>	00.00
<i>Rosmarinus officinalis</i>	100.00
<i>Cymbopogon natus</i>	00.00
<i>Pogostemon cablin</i>	76.85
<i>Lavandula angustifolia</i>	100.00
<i>Mentha piperita</i>	72.59
Control	100.00

¹Each value is a mean of 4 replicates.

Table 4 Effect of essential oils on infection, germination and growth of cabbage seeds Inoculated with *Alternaria brassicicola* in moist petridishes.

Treatment	Germination (%) ¹	Seed infection (%) ¹	Normal seedling (%) ¹
<i>Cinnamomum camphora</i>	66.67 de ²	55.33 e	31.33 d
<i>Origanum majorana</i>	63.33 ef	69.00 cd	23.33 e
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	60.67 f	92.00 ab	10.67 f
<i>Ocimum basilicum</i>	69.33 cd	75.00 c	24.00 e
<i>Salvia officinalis</i>	64.33 def	75.33 c	14.33 f
<i>Litsea cubeba</i>	75.00 b	36.67 f	62.67 b
<i>Rosmarinus officinalis</i>	67.00 de	62.33 de	25.00 e
<i>Cymbopogon narus</i>	82.00 a	30.00 f	72.00 a
<i>Pogostemon cablin</i>	72.67 bc	57.67 e	47.67 c
<i>Lavandula angustifolia</i>	64.00 def	85.33 b	14.00 f
<i>Mentha piperita</i>	73.33 bc	35.67 f	62.33 b
Inoculated control	25.67 g	100.0 a	4.33 g
Uninoculated control	84.67 a	16.67 g	74.00 a
LSD (P = 0.01)	5.41	8.43	6.25
CV (%)	3.41	6.11	7.70

¹Each value is a mean of 3 replicates of 300 seeds.²Means in column followed by the same letter are not significantly different at P = 0.01 according to LSD.

4.2 การเพาะบนดินฆ่าเชื้อ

ผลจากการเพาะเมล็ดบนดินที่ฆ่าเชื้อแล้ว พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่แช่ใน inoculum ผสมน้ำมันตะไคร้หอม และผสมน้ำมันตะไคร้ต้น มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความงอกไผ่พื้นดินให้แก่ต้นกล้ากะหล่ำปลีได้ดีไม่แตกต่างกัน โดยมีความงอกไผ่พื้นดิน 64.00 และ 59.00% ส่วนผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดต่อเปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าปกติ พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่แช่ใน inoculum ผสมน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้ต้นมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปกติได้ดีไม่แตกต่างกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปกติ 60.33 และ 54.00% ตามลำดับ สำหรับการทดสอบผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดต่อความยาวลำต้นของต้นกล้ากะหล่ำปลี จากการ

เปรียบเทียบผลทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% พบว่ากรรมวิธีแช่เมล็ดใน inoculum ผสมตะไคร้หอม ตะไคร้ต้น เปปเปอร์มินต์และพืชมื่นต้น มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความยาวลำต้นของต้นกล้าได้ดีไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ปลูกเชื้อ ส่วนการทดสอบผลของน้ำมันหอมระเหยต่อการเจริญของต้นกล้ากะหล่ำปลี โดยการวัดจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่แช่ใน inoculum ผสมน้ำมันตะไคร้หอมให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงสุดรองลงมาคือ ตะไคร้ต้น แต่มีน้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด โดยให้ผลไม่แตกต่างจากชุดควบคุมที่แช่เมล็ดใน inoculum เพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 5)

Table 5 Effect of essential oils on infection, germination and growth of cabbage seed inoculated with *Alternaria brassicicola* in sterilized soil.

Essential oil	Emergence (%) ¹	Normal Seedling (%) ¹	Shoot length (%) ²	Fresh weight (%) ³	Dry weight (%) ³
<i>Cinnamomum camphora</i>	40.33 d ⁴	35.67 d	4.55 bcd	5.603 c	0.443 c
<i>Origanum majorana</i>	33.00 def	30.00 def	4.32 de	4.930 d	0.430 c
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	31.00 e	25.00 fg	3.82 f	4.747 d	0.422 c
<i>Ocimum basilicum</i>	35.00 de	32.67 de	4.49 cd	4.988 d	0.431 c
<i>Salvia officinalis</i>	32.00 e	27.00 ef	3.92 ef	4.941 d	0.428 c
<i>Litsea cubeba</i>	59.00 b	54.00 b	4.98 a	5.979 b	0.522 b
<i>Rosmarinus officinalis</i>	36.00 de	32.67 d	4.51 cd	5.557 c	0.439 c
<i>Cymbopogon narus</i>	64.00 ab	60.33 ab	5.08 a	6.271 a	0.575 a
<i>Pogostemon cablin</i>	48.33 c	44.00 c	4.78 abc	5.621 c	0.453 c
<i>Lavandula angustifolia</i>	31.33 e	26.00 efg	3.87 f	4.910 d	0.427 c
<i>Mentha piperita</i>	49.33 c	46.33 c	4.88 abc	5.651 c	0.509 b
Inoculated control	30.33 e	19.33 g	3.61 f	4.910 d	0.425 c
Uninoculated control	67.67 a	63.33 a	4.96 ab	5.665 c	0.515 b
LSD ($P = 0.05$)	6.32	6.69	4.28	0.29	0.04
CV (%)	6.50	7.70	4.55	2.39	3.81

¹Each value is a means of 3 replicate of 300 seed.

²Each value is a means of 3 replicate of 30 seedlings.

³Each value is a means of 3 replicate of 90 seedlings.

⁴Means in column followed by the same letter are not significantly different at $P = 0.01$ according to LSD.

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 11 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *A. brassicicola* ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดและแต่ละความเข้มข้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรานี้ได้แตกต่างกัน โดยน้ำมันตะไคร้หอม ตะไคร้ต้น และเปปเปอร์มินต์ที่ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุได้ 100 % ส่วนผลของน้ำมันหอมระเหยต่อการงอกของสปอร์ของ *A. brassicicola* พบว่าน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้ต้นเท่านั้นที่สามารถยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อราได้ 100% Dorman and Deans

(2000) กล่าวว่าประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราแต่ละชนิดได้ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันหอมระเหย โครงสร้างทางเคมีรวมทั้งปฏิกิริยาส่งเสริมกันเองของสารที่เป็นองค์ประกอบสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อความงอกของเมล็ด การเข้าทำลายเมล็ด และการเกิดโรคของต้นกะหล่ำปลีจากการเพาะบนกระดาษขึ้นพบว่าน้ำมันตะไคร้หอมมีประสิทธิภาพดีที่สุดช่วยเพิ่มความงอกให้แก่เมล็ดกะหล่ำปลี ลดการติดเชื้อของเมล็ดและเพิ่มเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปกติแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนเมล็ดที่ผ่านการคลุกด้วยน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ หลังเพาะลงบนดินที่ฆ่าเชื้อแล้ว พบว่าน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้ต้นช่วยเพิ่ม

เปอร์เซ็นต์ความงอกในดิน ต้นกล้าปกติ ความยาวลำต้น ได้ดีไม่แตกต่างกัน จากการทดลองจะเห็นว่าน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้ต้นช่วยเพิ่มความงอกของต้นกล้า อัตราการเจริญของต้นกล้า และลดอาการผิดปกติของต้นกล้าที่เกิดจากการปลูกเชื้อที่เมล็ด ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับรายงานของ Adegoke and Odesola (1996) และ Kritzinger *et al.* (2002) ที่ใช้น้ำมันหอมระเหยหลายชนิดรวมทั้งตะไคร้หอม คลุกเมล็ด cowpea นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากพืชบางชนิดสามารถช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อราในโรงเก็บ รวมทั้งลดการสร้างสรรค์สารพิษต่าง ๆ ด้วย เช่น aflatoxin (Bullerman *et al.*, 1977; Sharma *et al.*, 1979) และ ochratoxin A (Basilico and Basilico, 1999)

อย่างไรก็ตามการที่จะนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชไปใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยนำไปคลุกเมล็ดพันธุ์หรือใช้ในแปลงเพาะปลูกจริงในสภาพธรรมชาตินั้นจำเป็นต้องมีศึกษา ปรับเปลี่ยนรูปแบบ วิธีการ และระยะเวลาในการใช้ให้เหมาะสม เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำวิจัยขอขอบคุณ มูลนิธิโครงการหลวงที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยและโครงการการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดการใช้สารเคมีเกษตรในภาคเหนือตอนบน (ATRACT) ที่มีสวนสนับสนุนอุปกรณ์การทดลองวิจัยบางส่วน

เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง. 2532. การใช้ *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคใบไหม้ของข้าวโพดของข้าว โดยชีววิธี. วารสารโรคพืช 9(1): 28 – 33.
- สกุลศักดิ์ โอฟารสกุล. 2540. โรคของพืชประเภทผักและการควบคุม. ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันราชภัฏลำปาง, ลำปาง. 542 หน้า.
- สมบัติ ศรีวงษ์ และ อนุคนาด แต่เชื้อสาย. 2547. การคัดเลือกเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดผักตระกูลกะหล่ำเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมเชื้อรา *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคที่แพร่โดยทางเมล็ดพันธุ์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการที่ 3060–3360. มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่.
- Adegoke, G.O. and B.A. Odesola. 1996. Storage of maize and cowpea and inhibition of microbial agents of biodeterioration using the powder and essential oil of lemongrass (*Cymbogon citratus*). International Biodeterioration and Biodegradation 37: 81 – 84.
- Agarwal V.K. and J.B. Sinclair. 1996. Principles of Seed Pathology. 2ed. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 539 pp.
- Basilico, M.Z. and J.C. Basilico. 1999. Inhibitory effects of some spice essential oils on *Aspergillus ochraceus* NRRL 3174 growth and ochratoxin A production. Letters in Applied Microbiology 29(4): 238 – 241.
- Bullerman, L.B., F.Y. Lieu and S.A. Seier. 1997. Inhibition of growth and aflatoxin production by cinnamon and clove oils: cinnamic aldehyde and eugenol. Journal of Food Science 42: 1107 – 1109.
- Chatterjee, D. 1990. Inhibition of fungal growth and infection in maize grains by spice oils. Letters in Applied Microbiology 11: 148 – 151.
- Dorman, H.J.D. and S.G. Deans. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology 88: 308 – 316.
- ISTA. 1999. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Annexes 1976. Seed Science and Technology 4: 3-49.
- Kritzinger, Q., T.A.S. Aveling and W.F.O. Marasas. 2002. Effect of essential oils on storage fungi, germination and emergence of

- cowpea seeds. Seed Science and Technology 30: 334–336.
- Paster, N.M., U.R. Kenasheroov and B. Juven. 1995. Antifungal oil applied as fumigants against fungi attacking stored grain. Journal of Food Protection 58(1): 81–85.
- Sharma, A., G.M. Lewari, A.J. Shrikhande, S.R. Padwal–Deswal and C. Bandyopadhyay. 1979. Inhibition of aflatoxin – producing fungi by onion extracts. Journal of Food Science 44: 1545–1547.
-