

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุมโรค ถอดผักดาบของข้าวในระยะต้นกล้า

Efficacies of Plant Essential Oils in Controlling Bakanae Disease of Rice Seedling

สายชล โนชัย^{1/} และ สมบัติ ศรีชูวงศ์^{1/}

Saichon Nochai^{1/} and Sombat Srichuwong^{1/}

Abstract: Blotter method was used to detect *Fusarium moniliforme*, the causal agent of bakanae disease on rice seeds cv. Khao Dawk Mali 105 (KDML 105). Only 13.50% of seeds were contaminated with the fungus. Another trial was dealt with 5 essential oils extracted from 5 different plants and they were incorporated with PDA and tested for their ability to cease the growth of *F. moniliforme*. It was pointed out that essential oils from clove, cinnamon and geranium at the rates of 400, 500 and 1,400 ppm, respectively, gave 100% inhibitive results. Among them, clove oil had the abilities to reduce the incidence of the disease and increase seed germination, seedling emergence, shoot length, root length, fresh weight and dried weight.

Keywords: Rice, bakanae disease, *Fusarium moniliforme*, essential oils, control

บทคัดย่อ: จากการตรวจหาเชื้อรา *Fusarium moniliforme* สาเหตุโรคถอดผักดาบ จากเมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น พบเชื้อรา *F. moniliforme* ร้อยละ 13.50 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 5 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *F. moniliforme* โดยทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมน้ำมันหอมระเหย พบว่าน้ำมันจากกานพลู อบเชยและเจอราเนียมที่ความเข้มข้น 400 500 และ 1,400 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุได้ 100% และเมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิดไปแช่เมล็ดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพต่อความงอกของเมล็ด การควบคุมโรคและการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่ามีเพียงน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเท่านั้นที่ให้ผลดีที่สุด โดยสามารถลดเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเมล็ด และช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ความงอกในแปลง ความยาวลำต้น ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า

คำสำคัญ: ข้าว โรคถอดผักดาบ *Fusarium moniliforme* น้ำมันหอมระเหย การป้องกันกำจัด

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

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

คำนำ

โรคยอดผักดาบของข้าว เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Fusarium moniliforme* เป็นโรคที่พบระบาดทั่วโลกที่มีการปลูกข้าว และทำให้ปริมาณของผลผลิตข้าวลดลงมาก (Ou, 1985) เชื้อราสาเหตุโรคสามารถแพร่ระบาดได้หลายทาง สำหรับการถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ เชื้อราสาเหตุติดมากับเมล็ด ส่งผลกระทบตั้งแต่ในด้านความงอกของเมล็ดที่ทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง การติดเชื้อหรือการเข้าทำลายเมล็ดนั้นทำให้เมล็ดเน่าตายก่อนงอก ตลอดจนต้นกล้าปกติที่มีปริมาณน้อยลงเนื่องจากพบลักษณะอาการของระยะต้นกล้า ต้นกล้าจะเกิดอาการยืดยาวผิดปกติ (Booth, 1971) ต้นข้าวเขียวช้ำ มักยางปล้องและมีรากเกิดขึ้นที่ข้อต่อของลำต้น รากเน่า และถ้าเป็นโรครุนแรงต้นกล้าข้าวจะตาย ถ้าเกิดโรคไม่รุนแรง อาการจะแสดงหลังจากย้ายกล้าไปปักดำแล้ว โดยต้นที่เป็นโรคจะสูงกว่าต้นข้าวปกติ ใบมีสีเขียวช้ำ บางครั้งพบกลุ่มของเส้นใยสีขาวหรือสีชมพูตรงบริเวณข้อที่ยางปล้อง และต้นข้าวจะตายหลังจากนั้น

การป้องกันกำจัดโรคส่วนใหญ่ใช้สารเคมีคลุกเมล็ดในการควบคุมโรคในระยะกล้าและฉีดพ่นในแปลงปลูก แต่เนื่องจากสารเคมีหลายชนิดมีพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงอย่างรุนแรง ประกอบกับพบว่าเชื้อราสาเหตุอาจสามารถเกิดความต้านทานต่อสารเคมีฆ่าเชื้อราได้ (Ogawa, 1988) จึงได้มีการค้นหาวิธีการในการป้องกันกำจัดโดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีให้มากที่สุด การใช้สารสกัดจากพืชจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืช สิริวิภา (2536; อ้างโดย สุคนธ์ทิพย์, 2543) ได้ใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช 18 ชนิด นำมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* สาเหตุโรคแอนแทรกคโนสของพริกและ *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกคโนสของมะม่วง พบว่าน้ำมันหอมระเหยทุกความเข้มข้นจากตะไคร้ ตะไคร้หอม ผักแขยง กะเพรา กานพลู สะระแหน่ และจันทร์เทศ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. capsici* ได้ 100% ส่วนน้ำมันหอมระเหยทุกความเข้มข้นจากตะไคร้ ตะไคร้หอม ผักแขยง กะเพรา กานพลู สะระแหน่ และไพลสามารถ

ยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ 100% เช่นกัน

Hammer *et al.* (1999) และ Dorman and Deans (2000) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย สะระแหน่ ออริกาโน กระเทียม ตะไคร้หอม และไทม์มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้หลายชนิด โดยน้ำมันหอมระเหยจากไทม์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราหลายชนิด เช่น *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum* และ *Penicillium chrysogenum* ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 100-1,000 ppm

อนงค์นาถ (2547) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 11 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดของกะหล่ำปลี พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม ตะไคร้ต้น และเปปเปอร์มินต์ที่ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราได้ 100 % และยังพบว่าน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้ต้นสามารถช่วยลดการติดเชื้อของเมล็ด เพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ความงอกไหล่พื้นดิน ต้นกล้าปกติ ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้ากะหล่ำปลีได้ดี

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการนำเอาน้ำมันหอมระเหยจากพืชบางชนิด มาใช้ควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ตลอดจนผลกระทบบต่อความงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า เพื่อใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการควบคุมโรคพืชทดแทนการใช้สารเคมี

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105

นำเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 มาตรวจหาปริมาณของเชื้อรา *Fusarium moniliforme* และเชื้อราอื่นๆ ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์โดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น (Blotter method) ตามมาตรฐานสากลของ International Seed Testing Association (ISTA, 1999) นำมาเพาะเมล็ดจำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 100 เมล็ด นำเมล็ดที่เพาะนี้ไป

บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง ($30 \pm 2^{\circ}\text{C}$) เป็นเวลานาน 7 วัน จากนั้นนำมาตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่เจริญบนเมล็ดภายใต้กล้อง Stereo microscope ทำการจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้อง Compound microscope

2. การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium moniliforme* และผลต่อความงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า

2.1 การศึกษาผลต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Fusarium moniliforme* บนอาหาร PDA ผสมน้ำมันหอมระเหย

นำน้ำมันหอมระเหย 2 ชนิดคือ กานพลู (clove) และอบเชย (cinnamon) มาผสมกับอาหาร PDA โดยใช้ micropipette ดูดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดปริมาตร 10 20 30 40 และ 50 ไมโครลิตร ผสมในอาหาร PDA ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ซึ่งจะได้ความเข้มข้น 100 200 300 400 และ 500 ppm ส่วนน้ำมันหอมระเหย อีก 3 ชนิดคือ เจอร์ราเนียม (geranium) ลาเวนเดอร์ (lavender) มาร์จอราม (marjoram) ใช้ micropipette ดูดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดปริมาตร 50 100 150 200 250 300 350 400 450 และ 500 ไมโครลิตร ผสมในอาหาร PDA ปริมาตร 100 มิลลิลิตร จะได้ความเข้มข้น 500 1,000 1,500 2,000 2,500 3,000 3,500 4,000 4,500 และ 5,000 ppm เทส่วนผสมลงในจานอาหาร จานละ 20 มิลลิลิตร โดยทำกรรมวิธีละ 5 ซ้ำ แล้วย้ายชิ้นส่วนของเชื้อรา *F. moniliforme* ลงตรงกลางจานอาหาร บันทึกผลขนาดโคโลนีของเชื้อราอายุ 10 วันของทุกซ้ำ นำผลที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยใช้สูตร (เกษม, 2532)

$$\text{การยับยั้ง (\%)} = \left(\frac{A-B}{A} \right) \times 100$$

A = เส้นผ่าศูนย์กลางชุดควบคุม

B = เส้นผ่าศูนย์กลางชุดทดสอบ

จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของแต่ละซ้ำ นำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

2.2 การศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อการงอก การเจริญเติบโต และการเกิดโรคในระยะต้นกล้าข้าว

นำน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลองที่ 2.1 ไปทำเป็นสารละลายโดยใช้ความเข้มข้นจากการทดลองที่ 2.1 นำ สารละลายน้ำมันหอมระเหย ปริมาตร 40 มิลลิลิตร ผสมกับสปอร์แขวนลอย (spore suspension) ของเชื้อรา *F. moniliforme* เข้มข้น 2×10^7 สปอร์/มิลลิลิตร ในปริมาตรเท่ากัน นำเมล็ดข้าวไปปลูกเชื้อโดยการแช่ในส่วนผสมดังกล่าวนาน 2 ชั่วโมง แล้วผึ่งเมล็ดให้แห้ง แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนที่ 1 นำไปเพาะบนกระดาษชื้น (เหมือนการทดลองที่ 1) จากนั้นทำการตรวจหาการติดเชื้อบนเมล็ดและผลต่อความงอกของเมล็ดในจานทดลอง และในส่วนที่ 2 ทำการตรวจหาความงอกโผล่พื้นดิน ต้นกล้าปกติ ความยาวลำต้น ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งจากการเพาะเมล็ดในดินอบฆ่าเชื้อ 28 วัน

กรรมวิธีในการทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่ปลูกเชื้อ)

กรรมวิธีที่ 2 ชุดควบคุม (ปลูกเชื้อ)

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกเชื้อ + น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นต่ำสุด โดยให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งสูงสุด ลำดับที่ 1 (ผลจากการทดลองที่ 2.1)

กรรมวิธีที่ 4 ปลูกเชื้อ + น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นต่ำสุด โดยให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งสูงสุด ลำดับที่ 2 (ผลจากการทดลองที่ 2.1)

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกเชื้อ + น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นต่ำสุด โดยให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งสูงสุด ลำดับที่ 3 (ผลจากการทดลองที่ 2.1)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105

การตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น ผลปรากฏว่า

พบเชื้อราทั้งหมด 11 ชนิด ในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยพบเชื้อรา *Fusarium moniliforme* 13.50 % และพบเชื้อราอื่น ๆ ดังนี้ *Aspergillus flavus* (4.00 %) *Bipolaris oryzae* (2.25 %), *Penicillium* sp. (2.25 %), *Xylaria* sp. (1.25 %), *Trichoderma* sp. (1.00 %), *Aspergillus niger*, *Curvularia lunata*, *Trichoconis padwickii* (0.50 %), *Aspergillus glaucus* และ unknown fungus (0.25 %) (ตารางที่ 1) โดยเชื้อราที่พบนี้ *F. moniliforme* และ *B. oryzae* เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคยอดผักตบและโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว ตามลำดับ และสามารถติดมากับเมล็ดข้าวได้เสมอ (สมคิด, 2532; Ou, 1985)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium moniliforme* และผลต่อความงอกของเมล็ดและการเจริญของต้นกล้า

2.1 การศึกษาผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *F. moniliforme* บนอาหาร PDA ผสมน้ำมันหอมระเหย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 5 ชนิด ได้แก่ น้ำมันกานพลู อบเชย มาจอบรรณ ลาเวนเดอร์ และเจอรานิยม ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *F. moniliforme* โดยทดสอบเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA ผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดในอัตราความเข้มข้นที่แตกต่างกันคือ ที่ความเข้มข้น 500 – 5,000 ppm พบว่า น้ำมันเจอรานิยมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *F. moniliforme* ได้ดีที่สุดคือที่ความเข้มข้น 1,500 ppm เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตพบว่าให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งได้ตั้งแต่ 67 – 100 % (ตารางที่ 1) รองลงมาคือ มาร์จอบรรณ (58 - 93%) (ตารางที่ 2) และ ลาเวนเดอร์ (49 - 86%) (ตารางที่ 2) ตามลำดับ และที่ความเข้มข้น 100 – 500 ppm พบว่าน้ำมันกานพลูสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% ที่ความเข้มข้น 400 ppm (ตารางที่ 3 และภาพที่ 1) ส่วนอบเชยนั้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% ที่ความเข้มข้น 500 ppm (ตารางที่ 3 และภาพที่ 1) และจากการที่น้ำมันเจอรานิยมสามารถให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการ

เจริญได้ถึง 100 % ที่ความเข้มข้นเพียง 1,500 ppm จึงหาความเข้มข้นที่อยู่ระหว่าง 1,000 – 1,500 ppm โดยเริ่มต้นที่ 1,100 – 1,500 ppm พบว่าให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งที่ 100 % ได้ในความเข้มข้นที่ 1,400 ppm (ตารางที่ 3)

2.2 การศึกษาผลต่อการงอก การเจริญเติบโต และการเกิดโรคในระยะต้นกล้า การเพาะบนกระดาษขึ้น

ผลจากการเพาะบนกระดาษขึ้นของกรรมวิธีปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *F. moniliforme* และ แชนเกล็ดในน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิด พบว่าน้ำมันมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความงอกให้แก่เมล็ดข้าวได้ดีที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นๆ ที่แชนเกล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยด้วยกัน คือน้ำมันกานพลู โดยให้ความงอกของเมล็ดสูงถึง 99 % แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีของชุดควบคุมที่ไม่ได้ปลูกเชื้อและกรรมวิธีที่ปลูกเชื้อแล้วแชนเกล็ดด้วยกรรมวิธีน้ำผสมกับแอลกอฮอล์ รองลงมาคือ กรรมวิธีของเมล็ดที่ปลูกเชื้อและแชนเกล็ดด้วยน้ำมันอบเชย ซึ่งมีความงอกของเมล็ด 68 % แต่น้ำมันเจอรานิยมนั้นทำให้เมล็ดข้าวไม่สามารถงอกได้เลย (ตารางที่ 4) ส่วนผลน้ำมันหอมระเหยต่อการติดเชื้อของเมล็ด พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่ปลูกเชื้อและแชนเกล็ดด้วยน้ำมันอบเชยและน้ำมันเจอรานิยมมีประสิทธิภาพช่วยลดการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุได้ดีที่สุด โดยไม่มีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเมล็ดเลย ซึ่งให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากทุกกรรมวิธีที่ปลูกเชื้อที่เมล็ด รองลงมาคือ กรรมวิธีของเมล็ดที่ปลูกเชื้อและแชนเกล็ดด้วยน้ำมันกานพลู ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเมล็ด 13.50% (ตารางที่ 4) สำหรับผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อเปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าผิดปกติ พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่ปลูกเชื้อและแชนเกล็ดด้วยน้ำมันกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพช่วยลดเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติได้ดีที่สุด ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีของชุดควบคุมที่ไม่ได้ปลูกเชื้อและกรรมวิธีที่ปลูกเชื้อแล้วแชนเกล็ดด้วยกรรมวิธีน้ำผสมแอลกอฮอล์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ 2 4 1 และ 2 % ตามลำดับ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีของชุดควบคุมที่ปลูกเชื้อที่เมล็ด โดยพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเมล็ดสูงที่สุดคือ 95.25 % และต้นกล้าผิดปกติสูงถึง 50 % (ตารางที่ 4)

Table 1 Percentage of fungi associated with seed of rice cv. KDML 105

Fungi	Percentage ^{1/}
<i>Aspergillus glaucus</i>	0.25
<i>A. niger</i>	0.50
<i>A. flavus</i>	4.00
<i>Bipolaris oryzae</i>	2.25
<i>Curvularia lunata</i>	0.50
<i>Fusarium moniliforme</i>	13.50
<i>Penicillium</i> sp.	2.25
<i>Trichoconis padwickii</i>	0.50
<i>Trichoderma</i> sp.	1.00
<i>Xylaria</i> sp.	1.25
Unknown fungus	0.25

^{1/} Each value is a mean of 4 replicates of 400 seeds.

Table 2 Effectiveness of 3 essential oils at different concentrations mixed with PDA on growth inhibition of *Fusarium moniliforme* after 10 days of incubation.

Treatment	Growth inhibition (%) ^{1/} at different concentrations (ppm)									
	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000
PDA + Geranium oil	67.11	90.22	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
PDA + Lavender oil	49.78	54.56	57.33	60.67	64.67	64.67	71.89	75.44	81.11	86.11
PDA + Marjoram oil	57.89	60.78	67.44	73.44	74.33	80.78	86.11	89.00	89.00	93.33
PDA (Control)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LSD _{0.05}	6.71	CV _(a) (%)		15.21	CV _(b) (%)		13.39			

^{1/} Results showed the average of 5 replications.

การเพาะในดินอบฆ่าเชื้อ

ผลจากการเพาะเมล็ดในดินอบฆ่าเชื้อ พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่ปลูกเชื้อและแช่เมล็ดด้วยน้ำมันกานพลู มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความงอกในแปลงให้แก่ต้นกล้าข้าวได้ดีที่สุดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ปลูกเชื้อและแช่เมล็ดด้วยน้ำผสมแอลกอฮอล์ รองลงมาคือ น้ำมันอบเชย โดยมีความงอกในแปลง 97.99 และ 81 % ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ปลูกเชื้อเพียงอย่างเดียวพบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่ปลูกเชื้อและแช่เมล็ดด้วยน้ำมันอบเชยให้ความงอกที่ต่ำกว่าชุดควบคุมที่ปลูกเชื้อเพียงอย่างเดียว

(ตารางที่ 5) ส่วนผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดต่อเปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าผิดปกติ พบว่ากรรมวิธีของเมล็ดที่ปลูกเชื้อและแช่เมล็ดด้วยน้ำมันกานพลู มีประสิทธิภาพช่วยลดเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติได้ดีที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ๆ รองลงมาคือ น้ำมันอบเชย โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ 5 และ 8 % ตามลำดับ (ตารางที่ 5) สำหรับการทดสอบผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว จากการการเปรียบเทียบผลทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่ากรรมวิธีที่แช่เมล็ดด้วยน้ำมันอบเชยและน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพช่วย

Table 3 Percent inhibition of *Fusarium moniliforme* grown on PDA mixed with 3 essential oils at 5 different concentrations.

Treatment	Concentration (ppm)	Percentage of inhibition ^{1/} (%)
PDA + Clove oil	100	19.22 g ^{2/}
	200	23.44 g
	300	90.22 b
	400	100.00 a
	500	100.00 a
PDA + Cinnamon oil	100	18.78 g
	200	30.33 f
	300	48.89 e
	400	62.11 d
	500	100.00 a
PDA + Geranium oil	1,100	79.78 c
	1,200	80.11 c
	1,300	84.89 bc
	1,400	100.00 a
	1,500	100.00 a
PDA		0.00 h
LSD _{0.05}	= 6.57	CV (%) = 8.10

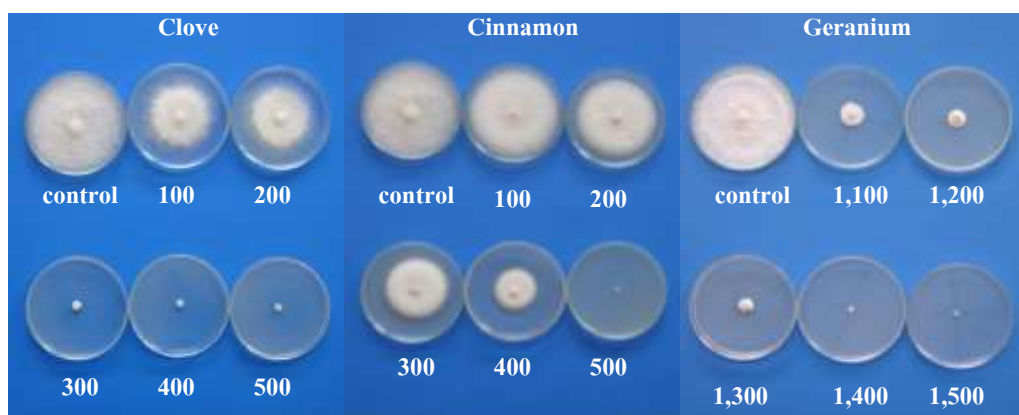
^{1/} Results showed the average of 5 replications.^{2/} Means in column followed by the same letter are not significantly different at P = 0.05 according to LSD.Figure 1 Growth inhibition of *Fusarium moniliforme* 10 days grown on PDA mixed with clove, cinnamon and geranium oils at 5 concentrations (ppm).

Table 4 Effect of 3 essential oils on seed germination, seed infection and abnormal seedling of rice seed inoculated with *Fusarium moniliforme* in moist petridishes.

Treatment	Seed germination ^{1/} (%)	Seed infection ^{1/} (%)	Abnormal seedling ^{2/} (%)
Control (uninoculated)	99.50 a ^{3/}	10.25 c	0.76 bc
Control (inoculated)	97.25 b	95.25 a	49.43 a
Inoculated + water + Alcohol	99.00 a	45.50 b	2.03 bc
Inoculated + clove oil	98.75 a	13.50 c	1.53 bc
Inoculated + cinnamon oil	67.50 c	0.00 d	4.04 b
Inoculated + geranium oil	0.00 d	0.00 d	0.00 c
LSD _{0.05}	1.29	7.95	3.62
CV (%)	0.97	19.52	25.30

^{1/} Each value is a mean of 4 replicates.

^{2/} Each value is a mean of 4 replicates of 80 seedlings.

^{3/} Means in column followed by the same letter are not significantly different at P = 0.05 according to LSD.

เพิ่มความยาวลำต้นของต้นกล้าได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ (ตารางที่ 5) สำหรับการทดสอบผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว จากการเปรียบเทียบผลทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่ากรรมวิธีที่แช่เมล็ดด้วยน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความยาวรากของต้นกล้าได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ (ตารางที่ 5) ส่วนการทดสอบผลของน้ำมันหอมระเหยต่อการเจริญของต้นกล้าข้าว โดยการวัดจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่ากรรมวิธีปลูกเชื้อที่เมล็ดและแช่เมล็ดด้วยน้ำมันกานพลูให้น้ำหนักสดของต้นกล้าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากทุกกรรมวิธี ยกเว้นชุดควบคุมที่ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 5)

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชบางชนิดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. moniliforme* และช่วยเพิ่มความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวด้วย ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากในน้ำมันหอมระเหยมีสารประกอบที่สำคัญบางชนิดที่มีคุณสมบัติสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ โดยสารเหล่านี้ อาจเป็น thymol, carvacol, cinnamic aldehyde และ allyl isothiocyanate เป็นต้น (Basilico and Basilico, 1999)

สรุป

จากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 5 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *F. moniliforme* พบว่าน้ำมันกานพลูสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 100 % ที่ความเข้มข้นเพียง 400 ppm รองลงมาคือ อบเชย 500 ppm และเจอรานิยม 1,400 ppm สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อความงอกของเมล็ด การติดเชื้อของเมล็ด และการเกิดโรคของต้นกล้าข้าวจากการเพาะบนกระดาษชื้น พบว่าน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพดีที่สุดช่วยเพิ่มความงอกให้แก่เมล็ดข้าว ลดการติดเชื้อของเมล็ด และลดเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีของชุดควบคุมที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ รองลงมาคือ น้ำมันอบเชย แต่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ไม่พบการติดเชื้อบนเมล็ดเลย ให้ต้นกล้าผิดปกติในอัตราที่ต่ำ ส่วนน้ำมันเจอรานิยมนั้นเมล็ดไม่สามารถงอกได้เลยทั้งหมด และไม่มี การติดเชื้อของเมล็ดอีกด้วย อาจเนื่องจากน้ำมัน

Table 5 Effect of 3 essential oils on emergence and seedling vigour of rice seed inoculated with *Fusarium moniliforme* in sterilized soil.

Treatment	Emergence ^{1/} (%)	Shoot length ^{1/} (cm)	Root length ^{1/} (cm)	Fresh weight ^{1/} (g)	Dry weight ^{1/} (g)
Control (uninoculated)	93.50 b ^{2/}	27.63 b	8.80 c	3.50 ab	0.55 b
Control (inoculated)	88.25 c	27.42 b	7.85 c	3.24 b	0.52 b
Inoculated + water + alcohol	98.75 a	28.27 ab	13.64 a	3.70 a	0.62 a
Inoculated + clove oil	97.00 a	29.43 a	11.89 b	3.87 a	0.66 a
Inoculated + cinnamon oil	80.75 d	29.49 a	8.82 c	3.58 ab	0.62 a
Inoculated + geranium oil	0.00 e	0.00 c	0.00 d	0.00 c	0.00 c
LSD _{0.05}	2.19	1.54	1.22	0.38	0.05
CV (%)	2.56	4.38	9.67	8.62	7.28

^{1/} Each value is a mean of 4 replicates.^{2/} Means in column followed by the same letter are not significantly different at P = 0.05 according to LSD.

เจอราเนียมมีความเข้มข้นไม่เหมาะสมกับเมล็ด ส่วนผลจากการเพาะในดินอบฆ่าเชื้อ พบว่าน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอก แปลง ต้นกล้าผิดปกติ ความยาวลำต้น ความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ น้ำมันอบเชย และน้ำมันเจอราเนียม ที่ให้ผลในด้านความงอกลดลงตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง. 2532. การใช้ *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคใบไหม้ของข้าวโพดโดยชีววิธี. วารสารโรคพืช 9(1): 28-33.
- สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ. 2543. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพร ในการควบคุมโรคใบจุดออกดอกบนใบของกะหล่ำปลี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 95 หน้า.
- สมคิด ดิสภาพร. 2532. ขาวนาปราบโรคข้าว. กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- อนงค์นาถ แต่เชื้อสาย. 2547. การถ่ายทอดโรคความสามารถในการทำให้เกิดโรคและการป้องกันกำจัดของ *Alternaria brassicicola* ที่ติดมากับเมล็ดกะหล่ำปลี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 108 หน้า.
- 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.
- Booth, C. 1971. The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew. 58 pp.
- Dorman, H.J.D. and S.G. Deans. 2000. Antimicrobial agents from plants: Antimicrobial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology 88(2): 308-316.
- Hammer, K.A., C.F. Carson and T.V. Riley. 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. Journal of Applied Microbiology 86(6): 985-990.

- International Seed Testing Association. 1999. International Rules for Seed Testing; Annexes 1976. Seed Sciences and Technology 4: 3-49.
- Ogawa, K. 1988. Damage by "bakanae" disease and its chemical control. Japan Pesticide Information 52:13-15.
- Ou, S.H. 1985. Rice Diseases. 2nd ed, Commonwealth Mycological Institute, Kew. 380 pp.
-