

การใช้สารสกัดพืชสมุนไพรจากพริกและขมิ้นเพื่อควบคุมเชื้อราจากฝักถั่วลิสงเน่า
ตำบลนิคมสร้างตนเอง อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

The Use of Clove and Galangal Medicinal Plant Extracts to Control Fungi
from Rotten Peanut Pods, Nikhom Sang Ton Eng Subdistrict,
Mueang District, Lopburi Province

ดวงใจ บุญกุลศ^{1*} และสุกัญญา พยุงสิน²

Duangjai Boonkusol^{1*} and Sukunya Payungsin²

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000

² คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000

¹ Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University, Meung, Lopburi province 15000

² Faculty of Management Sciences, Thepsatri Rajabhat University, Meung, Lopburi province 15000

*Corresponding author E-mail: duangjai.b@lawasri.tru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจากพริกและขมิ้น ในการยับยั้งเชื้อราที่ทำให้ถั่วลิสงเน่าเสีย การวิจัยแบ่งเป็น 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) การคัดแยกและระบุเชื้อราจากฝักถั่วลิสงเน่า 2) การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดในการยับยั้งเชื้อรา และ 3) การทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดลอง ผลการวิจัยพบว่าสามารถคัดแยกเชื้อราได้ 10 ไอโซเลท โดยไอโซเลทเด่น No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ระบุได้เป็น *Aspergillus* spp. การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพริก ขมิ้น และพริก+ขมิ้น ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10, 50 และ 100 พบว่าสารสกัดจากพริกมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อรา โดยที่ความเข้มข้นร้อยละ 50 สามารถยับยั้งเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ได้ร้อยละ 68.27 ± 1.42 , 71.79 ± 1.81 และ 71.15 ± 1.23 ตามลำดับ การทดสอบการฉีดพ่นน้ำมันพริกขมิ้นร้อยละ 50 (w/w) สามารถลดความรุนแรงของโรคได้ใกล้เคียงกับการฉีดพ่นสารคาร์เบนดาซิม ผลการประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนพบว่าผู้เข้าร่วมมีความรู้/ความเข้าใจ ความพึงพอใจ และการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.82 ± 0.39 , 4.78 ± 0.46 และ 4.86 ± 0.39 ตามลำดับ งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรในการควบคุมเชื้อราก่อโรคถั่วลิสงและเป็นทางเลือกในการลดการใช้สารเคมี

คำสำคัญ : ถั่วลิสง, เชื้อรา, สารสกัดสมุนไพร, พริก, ขมิ้น

Abstract

This research aimed to study the efficacy of essential oil extracts from medicinal plants, clove and galangal in inhibiting fungi causing peanut pod rot. The research was divided into three activities: 1) isolation and identification of fungi from rotten peanut pods, 2) testing the efficacy of extracts in inhibiting fungi, and 3) field trial evaluation. Results showed that 10 isolates were obtained, with dominant isolates No. 1(1), No. 3(2), and No. 3(5) identified as *Aspergillus* spp. Testing the efficacy of essential oil extracts from clove, galangal, and clove+galangal at concentrations

of 10, 50, and 100 percent revealed that clove extract had the strongest inhibitory effect against fungi. At 50% concentration, it could inhibit fungi isolates No.1(1), No.3(2), and No.3(5) by $68.27 \pm 1.42\%$, $71.79 \pm 1.81\%$, and $71.15 \pm 1.23\%$, respectively. Field spraying tests with 50% (w/w) clove oil showed disease severity reduction comparable to carbendazim treatment. Technology transfer evaluation found that participants had the highest levels of knowledge/ understanding, satisfaction, and practical application at 4.82 ± 0.39 , 4.78 ± 0.46 and 4.86 ± 0.39 , respectively. This research demonstrates the potential of medicinal plant extracts in controlling pathogenic fungi in peanuts and provides an alternative to reduce chemical usage.

Keywords : peanut, fungi, medicinal plant extract, clove, galangal

บทนำ

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชไร่เศรษฐกิจสำคัญในตระกูลถั่วที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ด้วยปริมาณโปรตีนและน้ำมันที่อยู่ในระดับประมาณร้อยละ 30 และ 47 ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2545) อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมการผลิตถั่วลิสงในประเทศไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายจากการระบาดของโรคพืช โดยเฉพาะโรคเน่าดำ (charcoal rot) ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* และ *M. pseudophaseolina* (ประภาพร, 2565) ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ในปัจจุบัน การป้องกันและควบคุมเชื้อราดังกล่าวยังอาศัยการใช้สารเคมีสังเคราะห์เป็นหลัก แต่วิธีการนี้ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพหลายประการ ได้แก่ การเกิดภาวะดื้อยาของเชื้อโรค การสะสมสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทางเลือกใหม่ที่มีความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (*Syzygium aromaticum*) และข่า (*Alpinia galanga*) ซึ่งประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลายประเภท เช่น สาร eugenol ในกานพลูที่แสดงฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราได้หลากหลายชนิด (Omidbeygi et al., 2007) รวมถึงสารประกอบออกฤทธิ์ในข่าที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ สิริวัฒน์ และ สุนิษา (2554) พบว่าสารสกัดข่าที่สกัดด้วย 95% เมธานอล ที่มีความเข้มข้นเกินกว่าร้อยละ 50 จึงสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากถั่วลิสงฝักสดที่เน่าเสียได้

จากการศึกษาของ Kishore et al. (2007) แสดงให้เห็นว่าน้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้นร้อยละ 40 (w/w) สามารถลดความรุนแรงของโรคได้ในระดับที่เทียบเคียงกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Bainard et al. (2006) ที่รายงานกลไกการออกฤทธิ์ของน้ำมันกานพลูในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคและการทำลายเยื่อหุ้มเซลล์

จากพื้นฐานข้อมูลดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราจากถั่วลิสงที่เกิดการเน่าเสียของสารสกัดสมุนไพรกานพลูและข่า และประเมินประสิทธิภาพการใช้สารสกัดสมุนไพรในแปลงปลูกถั่วลิสง พร้อมทั้งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากงานวิจัยสู่ชุมชน เพื่อเป็นทางเลือกที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการจัดการโรคพืช

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การคัดแยกเชื้อราจากผักถั่วลิสงเน่า

นำตัวอย่างผักถั่วลิสงสายสีที่เน่า 25 กรัม จากตำบลนิคมสร้างตนเอง อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี มาแช่ใน sodium hypochlorite ร้อยละ 0.85 ปริมาณ 225 มิลลิลิตร ทำการ serial dilution ที่ 10^{-1} ถึง 10^{-5} เพาะเลี้ยงบนอาหาร Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) บ่มที่อุณหภูมิห้อง 7 วัน แยกเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) เพื่อให้ได้โคโลนีเดี่ยว ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและบันทึกผลลักษณะโคโลนี สีโคโลนี ลักษณะเส้นใยและสปอร์

2. การเตรียมสารสกัดน้ำมันหอมระเหย

เตรียมสารละลายที่ความเข้มข้นร้อยละ 10, 50 และ 100 (v/v) โดยใช้ Dimethyl Sulfoxide (DMSO) เป็นตัวทำละลาย จากน้ำมันหอมระเหยกานพลู ข่า และกานพลู+ข่า โดยน้ำมันกานพลูและข่าที่ใช้ในการทดลองเป็นน้ำมันหอมระเหยสำเร็จรูปที่ซื้อจากร้านเคมีภัณฑ์ (Chemipan.com)

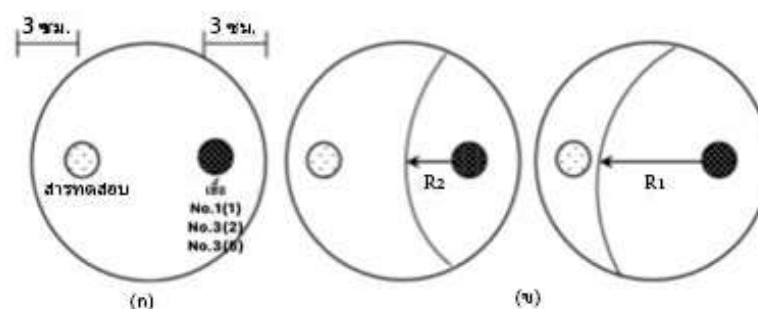
3. การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา

ใช้วิธี agar well diffusion ดัดแปลงจาก Nawrot-Chorabik (2013) ดำเนินการทดลอง 3 ซ้ำ สำหรับแต่ละความเข้มข้นของสารสกัดและแต่ละเชื้อรา เลี้ยงเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิห้อง 7 วัน ใช้ cork borer เจาะบริเวณปลายเส้นใยขนาด 3 มิลลิเมตร วางบนอาหาร PDA ห่างจากขอบจาน 3 เซนติเมตร หยดสารทดสอบปริมาตร 100 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้อง 7 วัน วัดรัศมีการเจริญของเชื้อรา แล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา No.1(1) , No.3(2) และ No.3(5) (Percent inhibition of radial growth = PIRG) โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{PIRG} = [(R1 - R2)/R1] \times 100$$

R1 = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ในจานควบคุม

R2 = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ในจานทดสอบ



ภาพที่ 1 (ก) ตำแหน่งการวางชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเชื้อ No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) และตำแหน่งของสารทดสอบในการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา

(ข) การวัดขนาดรัศมีโคโลนีของเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ในจานทดสอบและจานควบคุม ซึ่งนำไปคำนวณ ค่าร้อยละยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

4. การทดสอบการใช้สารสกัดพืชสมุนไพรในแปลงปลูกถั่วลิสง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 3 กลุ่มทดลอง ประกอบด้วย น้ำมันกานพลูร้อยละ 50 (w/w) และสารคาร์เบนดาซิม อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

(positive control) และน้ำกลั่น (negative control) โดยปลูกถั่วลิสงทดลอง กรรมวิธีละ 3 แปลง พันสูตรผลิตภัณฑ์และสารเคมีตามกรรมวิธี 5 มิลลิลิตรต่อต้น โดยใช้กระบอกฉีดน้ำแบบพ่นฝอย ฉีดพ่นในช่วงเวลา 15.00 – 17.00 น. ในระยะ R1 (ระยะเริ่มออกดอก) (ภาพที่ 2) พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูตามกรรมวิธีลงบนต้นถั่วลิสง โดยเริ่มพ่นตามกรรมวิธีในระยะ R2 (ระยะออกดอกเต็มที่), R3 (ระยะเริ่มติดฝัก), R4 (ระยะติดฝักเต็มที่), R5 (ระยะเริ่มติดเมล็ด) และ R6 (ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่) รวมจำนวน 5 ครั้ง และดูแลรักษาต้นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรจนถึงระยะเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในระยะ R8 (ระยะสุกแก่เต็มที่) สุ่มเก็บตัวอย่างภายหลังการปรับปรุงสภาพมาคำนวณหาร้อยละการเกิดโรคที่ใบและฝักถั่ว



ภาพที่ 2 ระยะต้นถั่วลิสงออกดอกซึ่งเป็นระยะที่เริ่มฉีดพ่นสาร

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ด้วยวิธี One-way ANOVA (One-way analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของการทดลองด้วยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

6. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

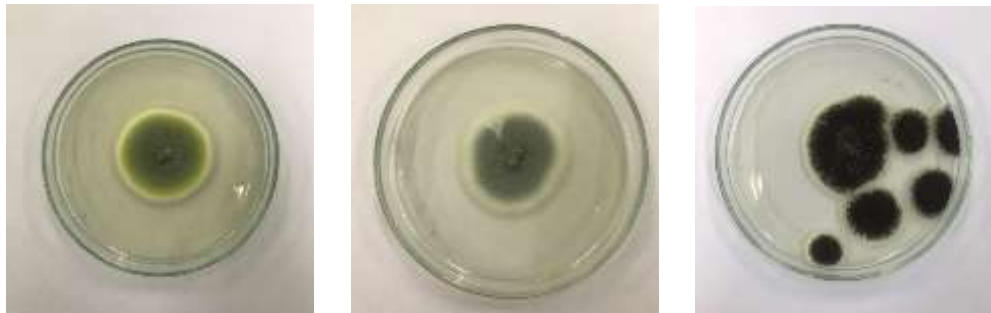
รวบรวมองค์ความรู้จากผลงานวิจัย จัดทำเอกสารประกอบกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประชาสัมพันธ์เชิญผู้เข้าร่วมโครงการโดยมีกลุ่มเป้าหมายหลัก ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง จังหวัดลพบุรี และประชาชนผู้สนใจ จัดกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงและประชาชนผู้สนใจ จำนวน 20 คน ประเมินผลด้วยแบบสอบถาม 5 ระดับ ในด้านความรู้/ความเข้าใจ ความพึงพอใจ และการนำไปใช้ประโยชน์

ผลการวิจัย

1. การคัดแยกและระบุชนิดเชื้อรา

จากการคัดแยกเชื้อราจากฝักถั่วลิสงเน่าได้เชื้อรา 10 ไอโซเลท โดยไอโซเลทเด่น No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) มีลักษณะสัณฐานวิทยาสอดคล้องกับเชื้อรา *Aspergillus* spp. ลักษณะของโคโลนี แสดงในภาพที่ 3

พบว่าเชื้อรา No.1(1) มีโคโลนีสีเขียวเข้มที่บริเวณศูนย์กลางล้อมรอบด้วยขอบสีเหลืองอ่อน พื้นผิวเป็นผงละเอียด แผ่กระจายเป็นวงกลมสม่ำเสมอ เชื้อรา No.3(2) มีโคโลนีสีเทาเข้มถึงดำที่ศูนย์กลาง ขอบสีขาวครีม พื้นผิวคล้ายกำมะหยี่ มีวงแหวนชัดเจน ส่วนเชื้อรา No.3(5) มีโคโลนีสีดำเข้มเจริญเป็นกลุ่มก้อนแน่นทึบ ขนาดเล็กกว่า พื้นผิวหยาบ เมื่อตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยย้อมสีด้วย Lactophenol cotton blue พบเส้นใย (hyphae) มีผนังกันใส conidiophore ตรงยาวเรียบ ปลายมี vesicle รูปกลมถึงครึ่งวงกลม phialide เรียงรอบ vesicle และ conidia รูปกลมถึงรีเรียงเป็นสายยาว



เชื้อ No.1(1)

เชื้อ No. 3(2)

เชื้อ No.3(5)

ภาพที่ 3 เชื้อราจากผักถั่วลิสงและลักษณะพื้นฐาน

2. ประสิทธิภาพสารสกัดในการยับยั้งเชื้อรา

ตารางที่ 1 ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราด้วยสารสกัดสมุนไพร

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	กานพลู			ข่า			กานพลู+ข่า		
	เชื้อ No.1(1)	เชื้อ No.3(2)	เชื้อ No.3(5)	เชื้อ No.1(1)	เชื้อ No.3(2)	เชื้อ No.3(5)	เชื้อ No.1(1)	เชื้อ No.3(2)	เชื้อ No.3(5)
10	64.73±4.29 ^{a1}	61.08±4.70 ^{a1}	-	-	-	-	50.36±2.10 ^{a2}	64.92±5.31 ^{a1}	63.32±2.49 ^{a1}
50	68.27±1.42 ^{a14}	71.79±1.81 ^{b1}	71.15±1.23 ^{a1}	43.18±3.49 ^{a2}	42.83±4.73 ^{a2}	48.02±4.03 ^{a3}	65.68±0.74 ^{b4}	71.39±4.93 ^{b1}	68.89±2.75 ^{a14}
100	65.73±2.26 ^{a1}	67.22±1.99 ^{a12}	69.05±2.75 ^{b2}	37.68±3.73 ^{b3}	35.24±4.75 ^{b3}	22.22±4.44 ^{b4}	64.32±3.14 ^{b1}	66.96±3.93 ^{a12}	65.69±2.63 ^{a1}

a, b อักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

1, 2, 3, 4 ตัวเลขที่แตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากตารางที่ 1 แสดงร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราด้วยสารสกัดสมุนไพร พบว่าสารสกัดจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากข่าและสารสกัดผสมกานพลู+ข่า สารสกัดจากกานพลู สามารถยับยั้งเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 สามารถยับยั้งเชื้อรา No.1(1) และ No.3(2) ได้ร้อยละ 64.73±4.29 และ 61.08±4.70 ตามลำดับ แต่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อรา No.3(5) ได้ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็นร้อยละ 50 พบว่าประสิทธิภาพในการยับยั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ได้ร้อยละ 68.27±1.42, 71.79±1.81 และ 71.15±1.23 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ที่ความเข้มข้นร้อยละ 100 ประสิทธิภาพในการยับยั้งไม่เพิ่มขึ้น และมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้นร้อยละ 50 ยกเว้นเชื้อรา No.3(5) ที่มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นร้อยละ 50 เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการยับยั้งเชื้อรา

สารสกัดจากข่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราต่ำกว่ากานพลูอย่างชัดเจน โดยที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 ไม่สามารถยับยั้งเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลตได้เลย เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็นร้อยละ 50 สามารถยับยั้งเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ได้เพียงร้อยละ 43.18±3.49, 42.83±4.73 และ 48.02±4.03 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่ากานพลู

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 ประสิทธิภาพในการยับยั้งกลับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเพียงร้อยละ 37.68±3.73, 35.24±4.75 และ 22.22±4.44 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นที่สูงเกินไปของสารสกัดจากข้าวอาจส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา

สารสกัดผสมกานพลู+ข้าว แสดงประสิทธิภาพที่อยู่ระหว่างกานพลูเพียงอย่างเดียวและข้าว เพียงอย่างเดียว โดยที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 สามารถยับยั้งเชื้อรา No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) ได้ร้อยละ 50.36±2.10, 64.92±5.31 และ 63.32±2.49 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าข้าวเพียงอย่างเดียว แต่ต่ำกว่ากานพลูเพียงอย่างเดียว เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็นร้อยละ 50 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าร้อยละ 65.68±0.74, 71.39±4.93 และ 68.89±2.75 ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 ประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากความเข้มข้นร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างสารสกัดทั้ง 3 ชนิดที่ความเข้มข้นเดียวกัน พบว่าที่ความเข้มข้นร้อยละ 50 ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่แสดงประสิทธิภาพสูงสุด สารสกัดจากกานพลูและสารสกัดผสมกานพลู+ข้าว มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน และสูงกว่าสารสกัดจากข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกันในทุก 3 ไอโซเลท ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากกานพลูที่ความเข้มข้นร้อยละ 50 เป็นตัวเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus* spp. ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในผักถั่วลิสง

3. การทดสอบในแปลงปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 2 ร้อยละการเกิดโรครากเน่าหลังการฉีดพ่นสาร

กลุ่มทดลอง	การเกิดโรคที่ใบ (ร้อยละ)	ร้อยละการเกิดโรคที่ฝัก (ร้อยละ)
น้ำมันกานพลู ร้อยละ 50 (w/w)	5.28±1.14 ^a	5.46±1.51 ^a
สารคาร์เบนดาซิม (Carbendazim)	6.25±1.16 ^a	6.38±1.90 ^a
น้ำกลั่น	8.63±1.15 ^b	9.28±1.02 ^b

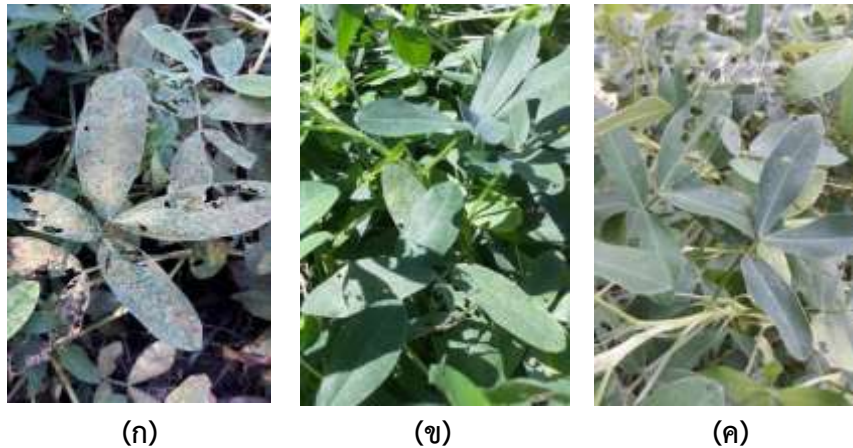
a, b อักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 2 แสดงร้อยละการเกิดโรครากเน่าหลังการฉีดพ่นสารในแปลงปลูกถั่วลิสง พบว่าการใช้น้ำมันกานพลูร้อยละ 50 (w/w) สามารถลดความรุนแรงของโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเกิดโรค ที่ใบ พบว่ากลุ่มที่ฉีดพ่นน้ำมันกานพลูร้อยละ 50 (w/w) มีอัตราการเกิดโรคเพียงร้อยละ 5.28±1.14 ซึ่งต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกกลุ่มทดลอง และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ฉีดพ่นสารคาร์เบนดาซิมที่มีอัตราการเกิดโรคร้อยละ 6.25±1.16 ($P>0.05$) แสดงให้เห็นว่าน้ำมันกานพลู มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคที่ใบใกล้เคียงกับสารเคมีสังเคราะห์มาตรฐาน ในขณะที่กลุ่มควบคุมที่ฉีดพ่นน้ำกลั่นมีอัตราการเกิดโรคสูงถึงร้อยละ 8.63±1.15 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากทั้งสองกลุ่มทดลอง ($P<0.05$)

การเกิดโรคที่ฝัก แสดงผลในทิศทางเดียวกันกับการเกิดโรคที่ใบ โดยกลุ่มที่ฉีดพ่นน้ำมันกานพลูมีอัตราการเกิดโรคต่ำที่สุดที่ร้อยละ 5.46±1.51 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ฉีดพ่นสารคาร์เบนดาซิมที่มีอัตราการเกิดโรคร้อยละ 6.38±1.90 ($P>0.05$) ในขณะที่กลุ่มควบคุมที่ฉีดพ่นน้ำกลั่นมีอัตราการเกิดโรคสูงสุดที่ร้อยละ 9.28±1.02 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากทั้งสองกลุ่มทดลอง ($P<0.05$)

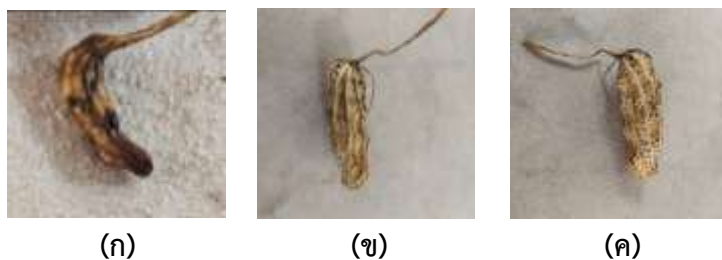
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาอัตราการเกิดโรคโดยรวมทั้งที่ใบและฝัก พบว่าการฉีดพ่นน้ำมันกานพลูร้อยละ 50 (w/w) สามารถลดอัตราการเกิดโรคได้ประมาณร้อยละ 38-41% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (จากร้อยละ 8.63 และ 9.28 ลดลงเหลือร้อยละ 5.28 และ 5.46 ตามลำดับ) ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคของน้ำมันกานพลูใกล้เคียงกับสารคาร์เบนดาซิมซึ่งเป็นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้กันแพร่หลาย แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของน้ำมันกานพลูในการเป็นทางเลือกที่ยั่งยืนสำหรับการจัดการโรคในถั่วลิสง ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 1) ที่แสดงให้เห็นว่าน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพสูงในการ

ยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus* spp. การนำไปทดสอบในสภาพแปลงจริงยืนยันได้ว่าน้ำมันกานพลูสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในการควบคุมโรคเน่าของถั่วลิสง โดยมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับสารเคมีสังเคราะห์ แต่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากกว่าสารเคมี



ภาพที่ 4 ลักษณะอาการการเกิดโรคที่ใบถั่วลิสง

- (ก) ใบถั่วลิสงจากกลุ่มที่ฉีดพ่นน้ำกลั่น (ควบคุม) แสดงอาการใบเหลือง จุดสีน้ำตาล และการเน่าเสีย
 (ข) ใบถั่วลิสงจากกลุ่มที่ฉีดพ่นน้ำมันกานพลูร้อยละ 50 แสดงอาการโรคน้อยกว่า ใบเขียวสด
 (ค) ใบถั่วลิสงจากกลุ่มที่ฉีดพ่นสารคาร์เบนดาซิม แสดงอาการใกล้เคียงกับกลุ่มน้ำมันกานพลู



ภาพที่ 5 ลักษณะอาการการเกิดโรคที่ฝักถั่วลิสง

- (ก) ฝักถั่วลิสงจากกลุ่มควบคุม แสดงฝักเน่าสีน้ำตาลดำ ฝักไม่สมบูรณ์
 (ข) ฝักถั่วลิสงจากกลุ่มน้ำมันกานพลู แสดงฝักสีน้ำตาลสมบูรณ์ ไม่มีเชื้อรา
 (ค) ฝักถั่วลิสงจากกลุ่มสารคาร์เบนดาซิม แสดงฝักสีน้ำตาลสมบูรณ์ ไม่มีเชื้อรา

4. การประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตารางที่ 3 ผลการประเมินกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

ด้านการประเมิน	คะแนนประเมิน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
ความรู้/ ความเข้าใจ	4.82±0.39
ความพึงพอใจ	4.78±0.46
การนำไปใช้ประโยชน์	4.86±0.39

จากตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนในการใช้สารสกัดพืชสมุนไพร เพื่อควบคุมเชื้อราจากถั่วลิสงเน่า โดยประเมินจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 20 คน ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเกษตรกร ผู้ปลูกถั่วลิสงและประชาชนผู้สนใจ พบว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีการตอบรับที่ดีมากในทุกด้านที่ประเมิน ด้านความรู้/ความเข้าใจ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีคะแนนประเมินอยู่ที่ 4.82 ± 0.39 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมสามารถเข้าใจเนื้อหาและองค์ความรู้ที่ถ่ายทอดได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการคัดแยกและระบุเชื้อรา การเตรียมและใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร รวมถึงวิธีการป้องกันกำจัดโรคในถั่วลิสง ด้านความพึงพอใจ มีคะแนนประเมินอยู่ที่ 4.78 ± 0.46 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีในภาพรวม ทั้งในด้านเนื้อหา วิธีการนำเสนอ การสาธิต และความเหมาะสมของกิจกรรม ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีคะแนนประเมินสูงสุดอยู่ที่ 4.86 ± 0.39 แสดงว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความตั้งใจและเห็นประโยชน์ที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริงในแปลงปลูกถั่วลิสงของตนเอง ตอบโจทย์ความต้องการของเกษตรกร และมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยี

วิจารณ์ผล

การระบุเชื้อรา *Aspergillus* spp. ที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของวัชร และคณะ (2559) ที่พบว่าเชื้อรา *Aspergillus* spp. เป็นสาเหตุสำคัญของการเน่าเสียผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะในเมล็ดธัญพืชและพืชน้ำมัน

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Omidbeygi et al. (2007) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์สูงเนื่องจากมีสาร eugenol เป็นองค์ประกอบหลัก การที่สารสกัดจากข่ามีประสิทธิภาพต่ำกว่าอาจเนื่องจากความแตกต่างของสารออกฤทธิ์หลัก โดยข่ามีสาร 1,8-cineole และ β -pinene เป็นหลัก ซึ่งมีฤทธิ์ต้านเชื้อราน้อยกว่า eugenol (สิริวัฒน์ และ สุนิษา, 2554)

การทดสอบในแปลงปลูกพบว่าการฉีดพ่นน้ำมันกานพลูร้อยละ 50 (w/w) ไม่มีความแตกต่างกับการฉีดพ่นสารคาร์เบนดาซิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kishore et al. (2007) ที่พบผลลัพธ์คล้ายกัน แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรในการทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ นอกจากนี้มีรายงานของสุรีย์ และคณะ (2560) ที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพสูงในการต้านเชื้อราที่ทำให้ผลผลิตพืชเน่าเสีย

ผลการประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยีแสดงให้เห็นถึงการยอมรับของชุมชนที่สูง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายและยั่งยืน สอดคล้องกับหลักการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน การนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ สามารถนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูนำไปใช้เป็นสารทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดเชื้อราบนถั่วลิสง ควรส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีนี้ในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงเพื่อลดการพึ่งพาสารเคมี และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์สำหรับการป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างยั่งยืน

สรุปผล

จากการคัดแยกเชื้อราจากฝักถั่วลิสงเน่าได้เชื้อรา 10 ไอโซเลท พบ 3 ไอโซเลท ที่มีลักษณะลักษณะ สัณฐานวิทยาสอดคล้องกับเชื้อรา *Aspergillus* spp. ได้แก่ No.1(1), No.3(2) และ No.3(5) การศึกษาผลของการใช้สารสกัดจากน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ข่า และกานพลู+ข่า ในการยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus* spp. ทั้ง 3 ไอโซเลท สาเหตุของโรคเน่าบนฝักถั่วลิสง พบว่าสารสกัดจากกานพลู ที่ความเข้มข้นร้อยละ 50

มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อรา การทดสอบการฉีดพ่นน้ำมันกานพลูร้อยละ 50 (w/w) ในแปลงปลูก แสดงประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสารคาร์เบนดาซิม ด้วยอัตราการเกิดโรคที่ใบและฝักเพียงร้อยละ 5.28 และร้อยละ 5.46 ตามลำดับ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนประสบความสำเร็จ คะแนนประเมินทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันมาก (อยู่ในช่วง 4.78-4.86) และทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการประเมินแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของ เทคโนโลยีการใช้สารสกัดพืชสมุนไพรในการควบคุมเชื้อราของถั่วลิสง ซึ่งเป็นทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมปลอดภัยต่อผู้บริโภค และมีศักยภาพในการลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งนี้จะนำไปสู่การขยายผลและการนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้างต่อไป ซึ่งจะส่งผลดีต่อการพัฒนาการเกษตรแบบ ยั่งยืนในชุมชน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้ทุน สนับสนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2567

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. *การปลูกถั่วลิสง*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การพิมพ์.
- ประภาพร แพงดา, รัตติยา พงศ์พิสุทธา และ ชัยณรงค์ รัตนกริธากุล. 2565. การจำแนกชนิดของเชื้อราสาเหตุโรค เน่าดำของถั่วเขียวและการเข้าทำลายพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบางชนิด. *แก่นเกษตร*, 50(4): 959-971.
- วัชรีย์ เสาร์เทพ, อรุณา เพียงชัย และ พชรวิภา ใจจักรคำ. 2559. การจำแนกชนิดของเชื้อรา *Aspergillus* spp. และ *Penicillium* spp. ที่ปนเปื้อนในอาหารผลิตผลทางการเกษตรและดินเพาะปลูกและการสร้าง สารพิษอะฟลาท็อกซิน ปี1. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 47(3): 189-198.
- สิริวัฒน์ บุญชัยศรี และ สนิชา บุญจันทร์. 2554. การใช้สารสกัดจากธรรมชาติเพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ จากถั่วลิสงฝักสดที่เกิดการเน่าเสีย. *วิทยาศาสตร์เกษตร*, 42(2): 67-74.
- สุรีย์ นานาสมบัติ อิดารัตน์ วัฒนสุข เมทนี แสงพิทักษ์ และ วราภรณ์ สิงห์คาบาล. 2560. ผลการต้านเชื้อราและการเสริมฤทธิ์กันของน้ำมันหอมระเหยจากพืชบางชนิดต่อเชื้อราที่ทำให้ผลิตผลทางการเกษตรเน่าเสีย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ฉบับพิเศษ*, 12-21.
- Bainard, L. D., Isman, M. B., & Upadhyaya, M. K. 2006. Phytotoxicity of clove oil and its primary constituent eugenol and role of leaf epicuticular wax in the susceptibility to these essential oils. *Weed Science*, 54(5): 833-837.
- Kishore, G. K., Pande, S., & Podile, A. R. 2007. Management of late leaf spot of groundnut (*Arachis hypogaea*) with chitosan and plant extracts. *International Journal of Pest Management*, 53(2): 83-91.
- Nawrot-Chorabik, K. 2013. Antifungal activity of clove oil against *Rhizoctonia solani*. *Phytopathologia*, 68: 47-54.
- Omidbeygi, M., Barzegar, M., Hamidi, Z., & Naghdibadi, H. 2007. Antifungal activity of thyme, summer savory and clove essential oils against *Aspergillus flavus* in liquid medium and tomato paste. *Food Control*, 18(12): 1518-1523.