



THE 1st NATIONAL
Basic STEM Innovation

E - FORUM 2021



เรื่อง สารสกัดหยาดจากพืชสมุนไพร ยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

โดย 1.น.ส.นันทน์กัธ กรรณิกา

2.น.ส.ณัฐนิชา อินตรา

3.นายชนกฤต อินตะวิไชย

โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในงานเวทีวิชาการนวัตกรรมสะเต็มศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติครั้งที่ 1 (ออนไลน์)

The 1 st National Basic STEM Innovation E Forum 2021

วันที่ 16-19 กันยายน พ.ศ. 2561

เรื่อง สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร ยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

โดย 1.น.ส.นันทน์ภัส กรรณิกา

2.น.ส.ณัฐนิชา อินตรา

3.นายธนกฤต อินตะวิไชย

อาจารย์ที่ปรึกษา นาย เชษฐา สุขการกิตติ

ชื่อโครงการ	สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร ยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์
ผู้จัดทำโครงการ	1.น.ส.นันทน์ภัส กรรณิกา 2.น.ส.ณัฐนิชา อินตรา 3.นายธนกฤต อินตะวิไชย
อาจารย์ที่ปรึกษา	นายเชษฐา ศุภการกิตติกุล
โรงเรียน	ยุพราชวิทยาลัย
ที่อยู่	238 ถนนปกเกล้า ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ 053-418673-5 โทรสาร 053-418673-5
ปีการศึกษา	ตั้งแต่ 1 มีนาคม 2564- 31 กรกฎาคม 2564

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสกัดสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 6 ชนิดได้แก่ อบเชย จิง ข่า กระเทียม ตะไคร้ และใบพลู ด้วยวิธีการมาเซอร์ชัน และเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการเกิดเชื้อราบนแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ หนึ่งในสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคเคาะเตียงต่อระบบทางเดินหายใจ ระคายเคืองในช่องจมูก ตา หรืออวัยวะอื่นๆ ซึ่งเป็นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคที่อันตรายหลายโรคต่อสิ่งมีชีวิต การทดลองนำพืชสมุนไพรมาสกัดด้วยวิธีมาเซอร์ชัน แล้วนำไปทดสอบบนแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์โดยสเปรย์บนแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ทำเช่นเดียวกันกับน้ำและเอทานอล 95 % แล้วสังเกตการบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 7 วัน

จากการทดลองพบว่าได้สารสกัดในลักษณะใส มีกลิ่นและสีตามพืชสมุนไพรที่ใช้ในการสกัด เมื่อนำมาทดสอบบนแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ พบว่าระยะเวลาในการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ที่สเปรย์พืชสมุนไพรเป็นดังนี้อบเชย 7 วัน จิง 6 วัน ข่า 5 วัน ใบพลูและตะไคร้ 3 วัน และกระเทียม 2 วัน ดังนั้นสรุปได้ว่าอบเชยมีประสิทธิภาพยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นจิง ข่า ใบพลู ตะไคร้ และกระเทียมตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ประกอบ ด้วยกระบวนการดำเนินงานหลายขั้นตอน นับตั้งแต่การคิดปัญหาในการทำโครงการ การศึกษาหาข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล การทำการทดลอง การวิเคราะห์ผลการทดลอง การสรุปผลการศึกษา ตลอดจนการจัดทำรูปเล่มรายงาน จนกระทั่งโครงการเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตลอดระยะเวลา ระหว่างการทำโครงการคณะผู้จัดทำ ได้รับความช่วยเหลือคำแนะนำและคำปรึกษาต่างๆ รวมถึงกำลังใจจากบุคคลหลายท่าน คณะผู้จัดทำตระหนักและซาบซึ้งในความกรุณาจากทุกๆ ท่านเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ จึงขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่าน ดังต่อไปนี้

กราบขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการ ทิพย์ วงษ์วรศรีโรจน์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ และในการช่วย สนับสนุนในการศึกษาและจัดทำโครงการ และคุณครูในหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนยุพราช วิทยาลัยทุกคนที่คอยดูแลเอาใจใส่และให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

กราบขอบพระคุณ คุณครูเชษฐา สุกการกิตติกุล อาจารย์ที่ปรึกษาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย ผู้ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลืออย่างเมตตาในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นการให้คำแนะนำทางด้านระเบียบวิธีการจัดทำโครงการตั้งแต่การสืบค้นเริ่มแรกในการทำโครงการจน กระทั่งการจัดทำรูปเล่มโครงการ ทำให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนในการทำโครงการครั้งนี้

ขอขอบพระคุณโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย สถาบันการศึกษาที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้าความรู้ในการทำโครงการ รวมไปถึงทางด้านอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ จนโครงการสำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำโครงการ

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ผู้เป็นที่รักผู้ให้กำลังใจและให้การสนับสนุน โอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง และคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการเหล่านี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจศึกษาทางด้านการยับยั้งการเกิดเชื้อราบนเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านเพื่อความสวยงามและสะอาด

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
สมมติฐาน	2
ตัวแปรที่ศึกษา	2
นิยามเชิงปฏิบัติการ	2
ขอบเขตของโครงการ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	11
บทที่ 4 ผลการทดลอง	13
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	
ก ภาพบันทึกผลการทดลอง	17

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการทดลองครั้งที่ 1	13
4.2 ผลการทดลองครั้งที่ 2	13

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2.2 ใบพลู	3
2.3 อบเชย	4
2.4 จิง	4
2.5 ข่า	5
2.6 ตะไคร้	6
2.7 กระเทียม	7
2.8 ไม้้อดยางเฟอร์นิเจอร์	7
3.2.2.6 การวางแผนยางที่สเปรย์ด้วยสารสกัดพืชสมุนไพร น้ำ และเอทานอล 95%	12

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เชื้อราเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและผู้ที่อาศัยอยู่ภายในอาคาร โดยเชื้อราจัดเป็นจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย เมื่อสปอร์ของเชื้อราปลิวไปตามอากาศแล้วตกลงที่ใด ก็จะสามารถเจริญเติบโตได้ มีความชื้นไม่มากนักก็สามารถเจริญเติบโตได้ ดังนั้นเชื้อราจะเกิดมากหรือน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับวัสดุและสภาพแวดล้อม อีกทั้งยังก่อให้เกิดการระคายเคืองจนถึงการติดเชื้อได้ โดยอาจทำให้เกิดอาการบริเวณผิวหนังชั้นนอกหรือลึกลงไปในเรื่องเยื่อชั้นใน ตลอดจนระบบเลือด ปอด หรืออวัยวะอื่น ๆ ซึ่งในบางกรณีอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ และเกิดขึ้นได้ทั้งในผู้ที่มีสุขภาพดีหรือผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งเป็นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคอันตรายหลายโรคต่อสิ่งมีชีวิต

ไม้อัดยางเป็นวัสดุที่นิยมนำมาทำเฟอร์นิเจอร์งานตกแต่งทุกรูปแบบ เนื่องจากผิวไม้เรียบเนียนสามารถขัดเพื่อทำสีได้ง่ายและใช้เป็นแผ่นรองสำหรับปิดด้วยวัสดุปิดผิวได้ อีกทั้งยังสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป แต่เมื่อเนื้อไม้โดนน้ำในช่วงระยะเวลาหนึ่งหรือสภาพแวดล้อมภายนอกเหมาะสมกับการเกิดเชื้อรา ก็จะส่งผลให้แผ่นไม้อัดยางเกิดเชื้อราขึ้นได้ จึงทำให้มีการใช้สารเคมีในการกำจัดยับยั้งเชื้อราที่เกิดขึ้นบนแผ่นไม้ ซึ่งสามารถกำจัดยั้งเชื้อราได้อย่างรวดเร็วแต่อาจก่อให้เกิดปัญหาตามมาในภายหลังและเมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานจนเกินไปอาจเกิดสารเคมีตกค้างในเฟอร์นิเจอร์ได้ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าพืชสมุนไพรบางชนิดมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิดเชื้อราและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและผู้ที่อาศัยอยู่ภายในอาคาร ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงเกิดความสนใจในการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรที่สกัดด้วยวิธีมาเซอเรชัน ต่อการยับยั้งการเกิดเชื้อราบนแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาการสกัดสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรบางชนิดด้วยวิธีการมาเซอเรชัน (Maceration)

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ด้วยสารสกัดจากอบเชย กระเทียม ใบพลู จิง ข่า และตะไคร้

1.3 สมมติฐาน

สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรบางชนิดมีผลในการยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น : พืชสมุนไพร

ตัวแปรตาม : ฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

ตัวแปรควบคุม : น้ำหนัก ของสมุนไพรที่ใช้ในการสกัด ขนาดของสำลีและไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ ปริมาณน้ำที่ใส่ในก้อนสำลี ขนาดของกล่องพลาสติก ปริมาณของสารสกัดที่ใช้ฉีดพ่น อุณหภูมิที่ใช้อบพืชสมุนไพร

1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ

1.6.1 สมุนไพร หมายถึง อบเชย กระเทียม ใบพลู ขิง ข่า และ ตะไคร้

1.6.2 ไม้อัดยาง หมายถึง ไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

1.6 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาและเปรียบเทียบฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ด้วยสารสกัดจากอบเชย กระเทียม ใบพลู ขิง ข่า ตะไคร้ น้ำ และเอทานอล 95%

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 สามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ได้

1.7.2 สามารถลดการใช้สารเคมีในการกำจัดเชื้อราได้ โดยใช้สารจากธรรมชาติทดแทน

บทที่ 2

เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

2.1 เชื้อรา

เชื้อราเป็นจุลินทรีย์ที่มีโครงสร้างหลายลักษณะ เช่น สปอร์ชนิดต่างๆ เส้นใยที่ต่างขนาด สีสัน หรือถ้าแบ่งราตามรูปร่าง จะเป็นแบบเซลล์เดียวหรือยีสต์ และที่เป็นเส้นสายที่พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น ราที่ขึ้นอยู่ตามของเน่าเสียตามธรรมชาติ สปอร์ของรา สามารถปลิวได้ในอากาศ เมื่อไปตกที่ใด มีความชื้นไม่มากนัก ก็ออกงาเจริญได้ ดังนั้นในอากาศในอาคารจึงมีสปอร์ของร่าอยู่มากน้อยต่างกันตามวัสดุที่ใช้ และตามสภาวะแวดล้อม ณ จุดนั้นๆ ราที่พบจากพื้น โถงและแห้งจะน้อยกว่าที่พบจากบริเวณที่มีความชื้น โดยพบราได้เช่น ที่เบาะนั่ง โซฟาที่สกปรก วัสดุแต่งบ้านบางชนิด พรหมปูพื้นที่มีความเปียกชื้นจากน้ำที่รั่วซึมอยู่ ห้องเก็บของที่มีสิ่งของที่ราใช้ในการเจริญได้และปิดห้องไว้เป็นเวลานานไม่ได้ทำความสะอาดหรือราในห้องน้ำซึ่งมองเห็นการเจริญของราได้อย่างชัดเจน ตามซอกรอยต่อที่เก็บความชื้น ซึ่งเป็นแหล่งให้รามีชีวิตอยู่ได้ดี และแพร่กระจายต่อไปได้ ปัจจัยสำคัญที่ราต้องการใช้ในปฏิกิริยาเคมีเพื่อการเติบโต คือน้ำ โดยปริมาณน้ำที่ต่ำที่สุดที่ต้องการหรือ water activity ของราแต่ละชนิดจะต่างกัน อีกทั้งร่าบางชนิด สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้ บางชนิดก่อโรคได้ต่อคน สัตว์ และพืช

2.2 ใบพลู



ภาพที่ 2.2 ใบพลู

2.2.1 ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของใบพลู

ชื่อสามัญ : Betel pepper

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Piper betle* Linn.

วงศ์ : PIPERACEAE

2.2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้เถาเนื้อแข็ง รากฝอยออกบริเวณข้อใช้ยึดเกาะ ข้อโป่งนูน ใบ เดี่ยว เรียงสลับ รูปหัวใจ กว้าง 8-12 ซม. ยาว 12-16 ซม. มีกลิ่นเฉพาะและมีรสเผ็ด ดอก ช่อ ออกที่ซอกใบ ดอกย่อยขนาดเล็กอัดแน่นเป็นรูปทรงกระบอก แยกเพศ สีขาว ผล เป็นผลสด กลมเล็กเป็ชคอดูบนแกน

2.2.3 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

น้ำมันและสารสกัดจากใบพลูมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราซึ่ง

ได้แก่ *Aspergillus niger* *Aspergillus flavus* *Aspergillus parasiticus* และ *Fusarium spp*, นอกจากนี้ น้ำมันพลูและสารสกัดจากใบพลูด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ ไดเอทิลอีเทอร์ อีเทอร์ คลอโรฟอร์ม และเอทานอล มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังซึ่ง ได้แก่ *Trichophyton mentagrophytes* *Trichophyton rubrum* *Epidermophyton floccosum* และ *Microsporum gypseum*

2.3 อบเชย



ภาพที่ 2.3 อบเชย

2.3.1 ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของอบเชย

ชื่อสามัญ : Cinnamon, Cassia

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cinnamomum spp.*

วงศ์ : LAURACEAE

2.3.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่สูงประมาณ 15 เมตรเปลือกต้นและเนื้อไม้มีกลิ่นหอมฉุน

กำเนิดอยู่แถบประเทศศรีลังกาและอินเดียเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

2.3.3 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

น้ำมันและสารสกัดจากใบพลูมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราซึ่ง ได้แก่ *Aspergillus niger* *Aspergillus flavus* *Aspergillus parasiticus* และ *Fusarium spp*, นอกจากนี้ น้ำมันพลูและสารสกัดจากใบพลูด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ ไดเอทิลอีเทอร์อีเทอร์ คลอโรฟอร์ม และเอทานอลมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังซึ่ง ได้แก่ *Trichoptton mentagrophytes* *Trichophyton rubrum* *Epidermophyton floccosum* และ *Microsporum sypseum*



2.4 ขิง

ภาพที่ 2.4 ขิง

2.4.1 ชีวิตาและนิเวศวิทยาของจิง

ชื่อสามัญ : Ginger

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zingiber officinale* Roscoe

วงศ์ : Zingiberaceae

2.4.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

จิงเป็นพืชล้มลุก มีเหง้าอยู่ใต้ดิน แดกแขนงคล้ายนิ้วมือ เนื้อในเหง้ามีสีเหลืองอ่อนอมเขียว มีเส้นใยเห็นชัดเจน มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ส่วนเหนือดินตั้งตรง สูงได้ถึง 1 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยว เรียวยาว ออกสลับกัน ดอกออกเป็นช่อ กลีบประดับสีเขียว กลีบดอกย่อยสีเหลืองแกมเขียว ดอกจะบานจากโคนไปหาส่วนปลาย ผลกลม แข็ง โต

2.4.3ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

สารสกัด เมทานอลของจิงมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Helicobacter pylori* โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดของการยับยั้ง (MIC; minimum inhibitory concentration) 0.78-12.5 มก./มล. 6 นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียและเชื้อรา เช่น *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* และ *Candida albicans* และความเข้มข้นที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราก่อโรคในคนน้อยกว่า 1 มก./มล.

2.5 ข่า



ภาพที่ 2.5 ข่า

2.5.1 ชีวิตาและนิเวศวิทยาของข่า

ชื่อสามัญ : Galanga

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Alpinia alangal* (Linn.) Willd.

วงศ์ : Zingiberaceae

2.5.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกเหง้ามีข้อและปล้องชัดเจน ใบเดี่ยวเรียงสลับรูปใบหอกรูปวงรีหรือเกือบขอบขนานช่อดอกออกที่ยอดดอกย่อยขนาดเล็กกลีบดอกสีขาวโคนติดกันเป็นหลอดสั้นๆ ปลายแยกเป็น 3 กลีบกลีบใหญ่ที่สุดมีริ้วสีแดงใบประดับรูปไข่ผลเป็นรูปกลมหรือรีแก่จัดสีดำ

2.5.3 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

น้ำมันหอมระเหยที่แยกได้จากข่ามีฤทธิ์ในการต้านเชื้อรา ได้แก่ กลุ่ม Yeast (*Candida albicans*) กลุ่ม Molds (*Aspergillus niger* และ *Aspergillus fumigatus*) และกลุ่ม Dermatophytes (*Microsporum gypseum* *Trichophyton mentagrophytes*) นำสารสกัดจากข่าที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ คลอโรฟอร์ม และปิโตรเลียมอีเทอร์ไปทดสอบการฆ่าเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคกลาก (*Microsporum gypseum* และ *Trichophyton rubrum*) พบว่าได้ผลดีเมื่อนำไปเทียบกับ Tolnaftate

2.6 ตะไคร้



ภาพที่ 2.6 ตะไคร้

2.6.1 ชื่อวิทยาศาสตร์และนิเวศวิทยาของตะไคร้

ชื่อสามัญ : Lemon Grass, Lapine

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.

วงศ์ : GRAMINAE

2.6.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ตะไคร้เป็นพืชล้มลุกมีอายุหลายปี สูง 0.75-1.2 เมตร เหา่ได้ดินมีกลิ่นเฉพาะ ขั้วและปล้องสั้นมาก แตกเป็นกอ กาบใบสีขาวนวลอมม่วงยาวและหนาหุ้มข้อและปล้องไว้ ใบเป็นใบเดี่ยว ยาว เรียว ปลายแหลม แผ่นใบสากและดอกเป็นช่อยาว มีดอกเล็ก

2.6.3 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

สารสกัดจากใบแห้งของตะไคร้โดยการกลั่นด้วยไอน้ำมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา Dermatophytes 4 ชนิดคือ *Trichophyton mentagrophytes* *Trichophyton rubrum* *Epidermophyton floccosum* และ *Microsporum gypseum* โดยสารที่ออกฤทธิ์คือ Citral และ Myrcene นอกจากนี้ Citral ในสารสกัดตะไคร้มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยเฉพาะจุลินทรีย์แกรมบวกและไม่ถูกทำลายด้วยความร้อนไอรระเหยของสารสกัดตะไคร้ที่มี Citral สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้

2.7 กระเทียม



ภาพที่ 2.7 กระเทียม

2.7.1 ชีวิตวิทยาและนิเวศวิทยาของกระเทียม

ชื่อสามัญ : Garlic, Common Garlic

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium sativum* Linn.

วงศ์ : LILIACEAE (ALLIACEAE)

2.7.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกมีหัวอยู่ใต้ดินประกอบด้วยหัวเล็ก ๆ หลายหัวอยู่รวมกันมีเปลือกนอกสีขาวซึ่งเป็นส่วนโค้งของใบหุ้มอยู่ 2-3 ชั้น ใบรูปยาวแคบแบนและกลวงปลายแหลมส่วนโคนใบหุ้มซ้อนกันด้านล่างมีรอยพับเป็นสันตลอดความยาวของใบดอกออกเป็นช่อ เป็นกระจุกที่ปลายก้านลักษณะกลมประกอบ ด้วยดอกหลายดอกมีกาบหุ้มเป็นจอยยาวกลีบดอกมี 6 กลีบรูปยาวแหลมสีขาวเต็มสีม่วงหรือขาวอมชมพู

2.6.3 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

กระเทียมมีฤทธิ์ด้านจุลชีพหลายชนิดทั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ได้แก่ เชื้อที่ทำให้เกิดอาการท้องเสีย *Shigella sonnei* *Escherichia coli* *Bacillus sp.*, *Staphylococcus aureus* *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* เป็นต้นเชื้อวัณโรค *Mycobacterium tuberculosis* และเชื้อรา *Candida spp.* *Aspergillus niger* และ *Trichosporon pullulans* เป็นต้น สารสำคัญที่ออกฤทธิ์คือ Allicin Ajoene และ Diallyl trisulfide

2.8 ไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 2.8 ไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

เหมาะสำหรับนำไปใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์และงานตกแต่งทุกรูปแบบ ผิวไม้เรียบเนียนสามารถขัดเพื่อทำสีได้ง่าย หรือสามารถใช้เป็นแผ่นรองสำหรับปิดผิววัสดุปิดผิว ขนาดตั้งแต่ 3 มม. ขึ้นไป แต่จะไม่เกิน 10 มม.

2.9 วิธีการสกัด

2.9.1 มาเซอเรชัน (Maceration) เป็นเทคนิคหนึ่งในการสกัดเอาสารสำคัญออกจากพืชสมุนไพร โดยวิธีการหมักหรือแช่กับตัวทำละลาย เมื่อเนื้อเยื่อของสมุนไพรอ่อนนุ่ม ทำให้ตัวทำละลายสามารถแทรกซึมเข้าไปละลายองค์ประกอบภายในผงสมุนไพรออกมาได้ การหมักสมุนไพรควรทำในภาชนะที่มีฝาปิดสนิทในตัวทำละลายที่เหมาะสมจะทำเป็นเวลา 7 วันหรือจนกระทั่งองค์ประกอบที่ต้องการละลายออกมาหมดในระหว่างที่หมักผงสมุนไพรอยู่นั้นควรเขย่าหรือคนเป็นครั้งคราวเพื่อเพิ่มอัตราเร็วของการสกัดเมื่อครบกำหนดเวลาจึงกรองแยกกาก (Marc) ออกจาก ตัวทำละลายวิธีการสกัดนี้เหมาะสมกับพืชสมุนไพรที่มีโครงสร้างหรือเนื้อเยื่อที่ไม่แข็งแรงมากนักเช่น ใบ ดอก ซึ่งทำให้อ่อนนุ่มได้ง่าย จัดเป็นวิธีที่ใช้ตัวทำละลายน้อยจึงประหยัดและเนื่องจากเป็นวิธีการที่ไม่ใช้ความร้อนจึงเหมาะสมกับการมาตรฐานที่ไม่ทนต่อความร้อน

2.9.2 เพอร์โคเลชัน (Percolation) เป็นการปล่อยให้ตัวทำละลายไหลผ่านผงสมุนไพรอย่างช้าๆ พร้อมกับละลายเอาองค์ประกอบออกจากผงสมุนไพรออกมาโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าเพอร์โคเลเตอร์ (Percolator) วิธีการทำเพอร์โคเลชัน คือนำผงสมุนไพรมาหมักกับตัวทำละลายก่อน 1 ชั่วโมงเพื่อให้พองตัวเต็มที่แล้วค่อยๆ บรรจุผงยาที่ละชั้นลงในเพอร์โคเลเตอร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นคอลัมน์ (Column) ปลายเปิดทั้ง 2 ด้านโดยด้านบนจะกว้างกว่าด้านล่าง เพื่อความสะดวกในการบรรจุสมุนไพรส่วน ปลายด้านล่างปิดเปิดได้เพื่อที่สามารถควบคุมอัตราการไหลของสารสกัดหรือเพอร์โคเลตจากเพอร์โคเลเตอร์ได้เติมตัวทำละลายลงไปให้ระดับตัวทำละลายสูงเหนือสมุนไพร (Solvent head) ประมาณ 0.5 เซนติเมตรทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงจึงปล่อยให้ตัวทำละลายไหลผ่านผงสมุนไพรในอัตราเร็วที่พอเหมาะพร้อมกับเติมตัวทำละลายใหม่ลงไปเรื่อย ๆ อย่าให้แห้งเก็บเพอร์โคเลตจนการสกัดสมบูรณ์ นำเพอร์โคเลตที่เก็บได้ทั้งหมดรวมกันนำไปกรอง วิธีเพอร์โคเลชันจัดเป็นวิธีการสกัดที่ดีสำหรับการสกัดสารจากสมุนไพรแบบสมบูรณ์และไม่ต้องใช้ความร้อน

2.9.3 การสกัดแบบต่อเนื่อง (Continuous extraction) เป็นวิธีการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร โดยการใช้ความร้อนเข้าช่วยใช้ซอกซ์เลตเอกซ์แทรกเตอร์ (Soxhlet extractor) ซึ่งเป็นระบบปิดโดยใช้ตัวทำละลายซึ่งมีจุดเดือดต่ำ เมื่อได้รับความร้อนจากหม้ออังไอน้ำตัวทำละลายในภาชนะจะระเหยขึ้นไปแล้วกลั่นตัวลงมาในทิมเบอร์ (Thimble) ซึ่งบรรจุสมุนไพรไว้ ตัวทำละลายจะผ่านผงสมุนไพรซ้ำแล้วซ้ำอีกไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งองค์ประกอบในสมุนไพรถูกสกัดออกมา เมื่อตัวทำละลายในเอกซ์แทรกติงแชมเบอร์ (Extracting chamber) สูงถึงระดับจะเกิดกาลักน้ำ สารสกัดจะไหลกลับลงไปในภาชนะวนเวียน

เช่นนี้ จนกระทั่งการสกัดสมบูรณ์วิธีการสกัดแบบต่อเนื่องนี้เหมาะสมสำหรับการสกัดองค์ประกอบที่ทนต่อความร้อนและใช้ตัวทำละลายน้อย ไม่สิ้นเปลือง

2.10 ตัวทำละลาย

ในการสกัดสารควรเลือกตัวทำละลายให้เหมาะสมกับชนิดของสารที่ต้องการสกัด โดยตัวทำละลายควรมีสมบัติดังนี้

2.10.1 มีความสามารถในการละลายสารที่สำคัญมากที่สุดและไม่ละลายหรือละลายองค์ประกอบอื่นๆ ได้น้อย(Selectivity)เนื่องจากสารสกัดสำคัญส่วนใหญ่เป็นสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งอาจมีโครงสร้างสลับซับซ้อนมากน้อยต่างกัน และมีอยู่ในพืชทั้งในสภาพอิสระและรวมตัวกับสารอื่นๆ ในสภาพเกลือหรือสารประกอบเชิงซ้อน ดังนั้น ควรพิจารณาถึงสภาพหรือรูปแบบของสารสกัดสำคัญที่ต้องการสกัดนอกเหนือจากควมมีขั้วของสารสำคัญดังกล่าว ในการเลือกตัวทำละลายมีหลักการทั่วไปว่า สิ่งที่มีเหมือนกันย่อมละลายในกันและกัน (Like dissolve like) เช่น ถ้าสารสำคัญมีขั้ว ก็ควรเลือกตัวทำละลายที่มีขั้วเช่นเดียวกับการสกัด

2.10.2 มีความคงตัวดี หาง่าย ราคาถูก และไม่เป็นพิษต่อร่างกาย

2.10.3 ไม่ระเหยง่ายหรือยากเกินไป

2.10.4 ลักษณะของพืชสมุนไพรที่ทำการสกัด เช่น เมล็ด เป็นส่วนที่มีไขมันอยู่มาก ควรจัดไขมันออกก่อนโดยการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ประเภทไม่มีขั้ว เช่น ปิโตรเลียมอีเทอร์ เป็นต้น แล้วจึงนำกากพืชที่เหลือไปสกัดต่อด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม

คณะผู้จัดทำเลือกเอทานอล เนื่องจากเป็นตัวทำละลายที่ดี ละลายน้ำได้ดี สามารถสกัดหรือดึงสารสำคัญออกจากวัตถุดิบเพื่อใช้เป็นสารออกฤทธิ์ในยาบางชนิดได้

2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชญ์วาริน (2559) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ กระเทียม ข่า พลู กานพลู อบเชย ชุมเห็ดเทศ ตะไคร้ และสมุนไพรผสม ได้แก่ ข่าผสมพลู กานพลูผสมอบเชย และกานพลูผสมตะไคร้ ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อราที่มีการปนเปื้อนบนแผ่นยางในจังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้วิธี Paper disc diffusion พบว่าสารสกัดจากอบเชยยับยั้งเชื้อรา *P. citrinum* และ *A. flavus* ได้มากที่สุด ในขณะที่สารสกัดหยาบจากข่ายับยั้งเชื้อรา *A. tamari* ได้มากที่สุด

นิตยาและคณะ (2560) ได้ศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนยางแผ่น สมุนไพรที่ศึกษามี 11 ชนิด ได้แก่ ใบพลู ข่า กานพลูอบเชย กระเทียม ตะไคร้หอมกระชาย

โหระพา ขี้เหล็ก สะเดา และพืชมะกรูด สมุนไพรถูกสกัดด้วยเมทานอลเป็นเวลา 7 วัน จากการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของใบพลู ข่า กานพลูอบเชย กระเทียม ตะไคร้หอม กระชาย โหระพา ขี้เหล็ก สะเดา และ พืชมะกรูด เท่ากับ 6.14 2.81 11.91 9.46 5.74 2.94 6.14 5.65 3.75 6.45 และ 13.20 ตามลำดับ ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรถูกทดสอบโดยการสเปรย์สารสกัดสมุนไพรบนยางแผ่น และสังเกตการณ์เกิดเชื้อราบนยางแผ่นเป็นเวลา 30 วัน พบว่า สารสกัดจากใบพลู และข่า สามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราบนยางแผ่นได้เป็นเวลา 30 วัน ที่ความเข้มข้นต่ำสุด 5 %

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง

โครงการเป็นการศึกษาสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร ยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดเฟอร์นิเจอร์

3.1 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือพิเศษ

3.1.1 วัสดุอุปกรณ์

วัสดุ-อุปกรณ์	บริษัทผู้ผลิต
มีด	
เขียง	
ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 ml	PYREX [®] , United States of America
จุกปิด	
แท่งแก้วคนสาร	
กระบอกตวงสารขนาด 100, 50 ml	
หลอดหยด	
กรวยกรองสารขนาด 55 mm	
โถรงบดสาร	
ขวดสเปรย์แก้ว 10 ml	
กระบอกฉีดยา 10 ml	NIPRO
กล่องพลาสติก	mBPA Free
สำลี	Smile cotton balls
ไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์	Lanna ลานนา
เลื่อย	Multi-Purpose MAGIC-SAW
กระดาดกรอง	Double Ring
สมุนไพร 6 ชนิด	

3.1.2 เครื่องมือพิเศษ

สารเคมี	บริษัทผู้ผลิตบริษัทผู้ผลิต
หม้ออบลมร้อน	Smart home
เครื่องชั่ง	Miracle Linternation Technology Co.,Ltd.

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตอนที่ 1 เตรียมสารสกัดจากสมุนไพร

3.2.1.1 นำสมุนไพรสดล้างน้ำให้สะอาด หั่นชิ้นเล็กๆ แล้วอบด้วยอุณหภูมิ 60 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จนแห้ง

3.2.1.2 นำไปปั่นด้วยโม่บดสารจนละเอียด

3.2.1.3 นำสมุนไพรผง 5 กรัม แช่กับตัวทำละลายเอทานอล 95% 150 ml. เป็นเวลา 7 วัน เขย่าเป็นครั้งคราว

3.2.1.4 กรองด้วยกระดาษกรอง เก็บสารสกัดที่ได้ไว้ในสเปรย์ขวดแก้ว ปิดฝาให้สนิทนำไปแช่เย็นเพื่อใช้ในการทดลอง

ตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการเกิดของเชื้อราบนแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์

3.2.2.1 ตัดไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ให้มีขนาดประมาณ 5×5 เซนติเมตร

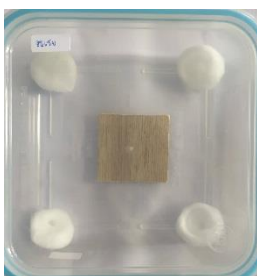
3.2.2.2 นิดเอทานอล 95% ทำความสะอาดกล่องพลาสติกใสที่ใช้ในการทดลอง รอให้แห้ง

3.2.2.3 นำสารสกัดหยาบจากอบเชย กระเทียม ใบพลู จิง ข่า ตะไคร้ น้ำ และเอทานอล 95% มาฉีดพ่นลงบนแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ทั้ง 2 ด้านให้ทั่วแผ่น ประมาณด้านละ 0.5 มิลลิลิตร แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

3.2.2.4 นำกล่องพลาสติกใสที่เตรียมไว้ ใส่สำลี 4 ก้อนวางไว้มุมกล่องทั้งสี่มุมและเติมน้ำกลั่นปริมาตร 6 มิลลิลิตร ในสำลีทุกก้อน

3.2.2.5 นำแผ่นไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์ที่พ่นสารสกัดไว้แล้ววางลงในกล่อง ปิดฝากล่อง แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง

3.2.2.6 สังเกตและบันทึกผลเป็นเวลา 7 วัน ทำซ้ำ 1 รอบ



ภาพที่ 3.2.2.6 การวางแผ่นยางที่สเปรย์ด้วยสารสกัดพืชสมุนไพร น้ำ และเอทานอล 95%

บทที่ 4

ผลการทดลอง

โครงการเป็นการศึกษาสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร ยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้อัดเฟอร์นิเจอร์ มีผลการทดลองดังนี้

ตอนที่ 1 สารสกัดที่ได้เมื่อกรองแล้วมีลักษณะใส มีสีและกลิ่นตามพืชสมุนไพรที่สกัด ดังนี้ อบเชยมีสีน้ำตาลดำ กระเทียมมีสีเหลือง ใบพลูมีสีเขียวดำ จิงมีสีน้ำตาลอมเหลือง ข่ามีสีน้ำตาลแดง ตะไคร้มีสีเขียวเหลือง

ตาราง 4.1 ผลการทดลองครั้งที่ 1

สาร	วันที่						
	1	2	3	4	5	6	7
น้ำ	-	-	+	+	+	+	+
ใบพลู	-	-	-	+	+	+	+
กระเทียม	-	-	+	+	+	+	+
ข่า	-	-	-	-	-	+	+
อบเชย	-	-	-	-	-	-	-
จิง	-	-	-	-	-	-	-
ตะไคร้	-	-	-	+	+	+	+
เอทานอล 95%	-	-	-	-	+	+	+

ตาราง 4.2 ผลการทดลองครั้งที่ 2

สาร	วันที่						
	1	2	3	4	5	6	7
น้ำ	-	-	+	+	+	+	+
ใบพลู	-	-	-	-	+	+	+
กระเทียม	-	-	+	+	+	+	+
ข่า	-	-	-	-	-	+	+
อบเชย	-	-	-	-	-	-	-
จิง	-	-	-	-	-	-	+
ตะไคร้	-	-	-	-	+	+	+
เอทานอล 95%	-	-	-	-	+	+	+

หมายเหตุ - หมายถึงไม่เกิดเชื้อรา และ + หมายถึงเกิดเชื้อรา

บทที่ 5

อภิปรายผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร ยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้แฉะอย่างเฟอร์นิเจอร์สรุปได้ว่า

5.1.1 ได้สารสกัดที่มีลักษณะ สี มีสีและกลิ่นตามพืชสมุนไพรที่ใช้สกัด

5.1.2 ระยะเวลาในการเกิดเชื้อราบนไม้แฉะอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่สเปรย์พืชสมุนไพรเป็นดังนี้ อบเชย 7 วัน จิง 6 วัน ข่า 5 วัน ใบพลูและตะไคร้ 3 วัน และกระเทียม 2 วัน ดังนั้นสรุปได้ว่าอบเชยมีประสิทธิภาพยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้แฉะอย่างเฟอร์นิเจอร์ได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นจิง ข่า ใบพลู ตะไคร้ และกระเทียมตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการทดลอง

โครงการงานสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรยับยั้งการเกิดเชื้อราบนไม้แฉะอย่างเฟอร์นิเจอร์ทางผู้จัดทำต้องการเพื่อศึกษาการสกัดสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรบางชนิดด้วยวิธีการมาเซอเรชัน (Maceration) และเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรที่นำมาทดลองจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ อบเชย กระเทียม ใบพลู จิง ข่า และตะไคร้ รวมไปถึงน้ำ และเอทานอล 95% โดยพบว่าได้สารสกัดที่มีลักษณะ สี มีสีและกลิ่นตามพืชสมุนไพรที่ใช้สกัดและเมื่อนำไปทดสอบบนแผ่นไม้แฉะอย่างเฟอร์นิเจอร์แล้วได้ผล ดังนี้

จากการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า สารสกัดหยาบจากอบเชย และจิงสามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราได้ดีที่สุดเป็นเวลา 7 วัน รองลงมา ข่าสามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราได้เป็นเวลา 5 วัน ส่วน เอทานอล 95% ใบพลู ตะไคร้ น้ำกระเทียม สามารถยับยั้งได้เป็นเวลา 4, 3, 3, 2 และ 2 วัน ตามลำดับ

จากการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า สารสกัดหยาบจากอบเชยสามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราได้ดีที่สุดเป็นเวลา 7 วัน รองลงมาเป็นจิงสามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราได้เป็นเวลา 6 วัน ส่วน ข่า เอทานอล 95% ใบพลู ตะไคร้ น้ำกระเทียม สามารถยับยั้งได้เป็นเวลา 5, 4, 4, 4, 2 และ 2 วัน ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ศึกษาวิธีการอื่นในการสกัดสารจากสมุนไพร

5.3.2 ศึกษาผลของสารสกัดจากสมุนไพรที่มีผลต่อชนิดของเชื้อราจากแหล่งอื่น

เอกสารอ้างอิง

แม่น้ำสรวง วุฒิอุดมเลิศ. (2555). เชื้อที่มากับมลพิษในอาคาร: รา(ออนไลน์). สืบค้นจาก : [https://pharmacy.](https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/116/)

[mahidol.ac.th/th/knowledge/article/116/](https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/116/) [12 มีนาคม 2564]

แม่น้ำสรวง วุฒิอุดมเลิศ. (2556). โรคจากมลพิษในอาคาร : Stachybotrys (ตอนที่ 2(ออนไลน์)). สืบค้น

จาก : <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/134> [12 มีนาคม 2564]

พบแพทย์. (ม.ป.ป.). เชื้อรา อันตรายแค่ไหน ป้องกันได้อย่างไร ? (ออนไลน์). สืบค้นจาก :

<https://www.pobpad.com/> [12 มีนาคม 2564]

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2560). พลู(ออนไลน์). สืบค้นจาก : [http://pharmacy.su.ac.](http://pharmacy.su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=155)

[th/herbmed/ herb/text/herb_detail.php?herbID=155](http://pharmacy.su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=155) [12 มีนาคม 2564]

ก่องกานดา ชยามฤต. (2548). ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ (ออนไลน์). สืบค้นจาก : [https://www.dnp. go.th/](https://www.dnp.go.th/botany/PDF/publications/family_characters1.pdf)

[botany/PDF/publications/family_characters1.pdf](https://www.dnp.go.th/botany/PDF/publications/family_characters1.pdf) [12 มีนาคม 2564]

Author. (2555). จิง(ออนไลน์). สืบค้นจาก : <https://www.thaikasetsart.com> [12 มีนาคม 2564]

ลักษณะ เจริญใจ. (ม.ป.ป.). จิง สมุนไพรในครัวเรือน(ออนไลน์). สืบค้นจาก : [https://apps.phar ubu.ac.](https://apps.phar ubu.ac.thwebmgr/downloadfiledoc.php?file=jupload /uploads/docs/old/8ginger.pdf)

[thwebmgr/downloadfiledoc.php?file=jupload /uploads/docs/old/8ginger.pdf](https://apps.phar ubu.ac.thwebmgr/downloadfiledoc.php?file=jupload /uploads/docs/old/8ginger.pdf) [20 มีนาคม 2564]

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2560). ข่า(ออนไลน์). สืบค้นจาก : [http://pharmacy.su. ac.th/](http://pharmacy.su. ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=56)

[herbmed/ herb/text/herb_detail.php?herbID=56](http://pharmacy.su. ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=56) [20 มีนาคม 2564]

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2560). ตะไคร้(ออนไลน์). สืบค้นจาก : [http://pharmacy. su.ac.th/](http://pharmacy. su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=96)

[herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=96](http://pharmacy. su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=96) [20 มีนาคม 2564]

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2560). กระเทียม(ออนไลน์). สืบค้นจาก : [http://pharmacy. su.ac.th/](http://pharmacy. su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=2)

[herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=2](http://pharmacy. su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=2) [20 มีนาคม 2564]

ไม้อัดลานนา. (2560). ไม้อัดยางเฟอร์นิเจอร์(ออนไลน์). สืบค้นจาก :<https://www.suksawadplywood.co.th/>

[20 มีนาคม 2564]

ธัญญ์วาริน ชูวัฒนวรกุล, สมจินตนา ทวีพานิชย์, พิษณุภรณ์สุวรรณกัญ, สายสมร ลำลอง. (2560).

ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา

Penicillium citrinum *Aspergillus flavus* var. *flavus* และ *Aspergillus*

tamarii ที่แยกได้จากยางพาราแผ่น. วารสารวิทยาศาสตร์มข, 45(2), 276-286.

สืบค้นจาก : http://scijournal.kku.ac.th/files/Vol_45_No_2_P_276-286.pdf

ธัญญ์วาริน ชูวัฒนวรกุล. (2559). การยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนยางพาราแผ่นด้วยสมุนไพร





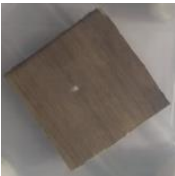
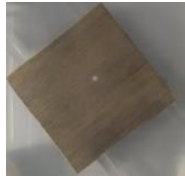
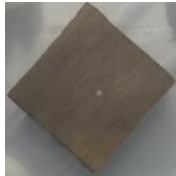
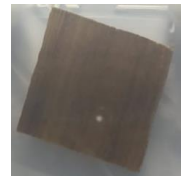
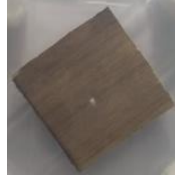


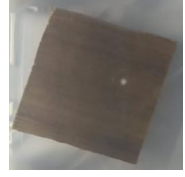



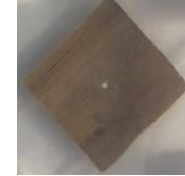

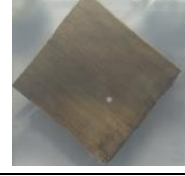
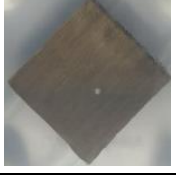
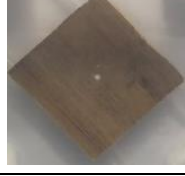

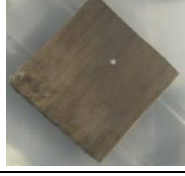



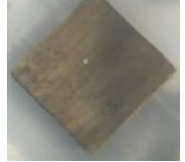

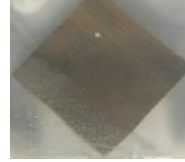
(วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). อุบลราชธานี. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

สืบค้นจาก : <http://www.esanpedia.oar.ubu.ac.th/eresearch/sites/default>





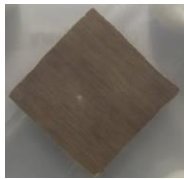

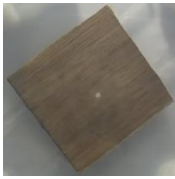
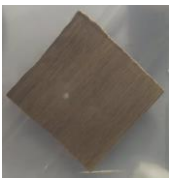
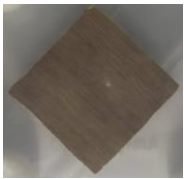


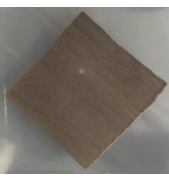
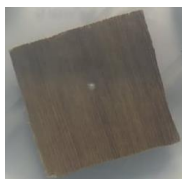

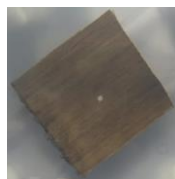
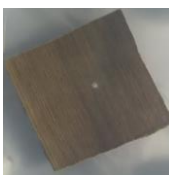
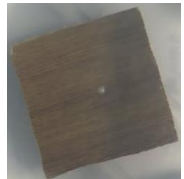
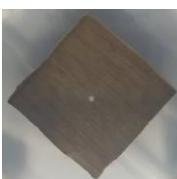

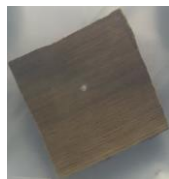



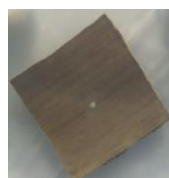

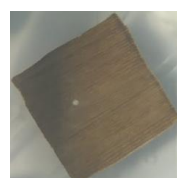

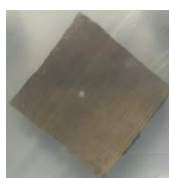
[/files/Thanwarin_Chuwatworakoon.pdf](#)

ภาคผนวก




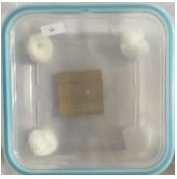

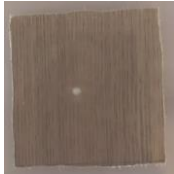



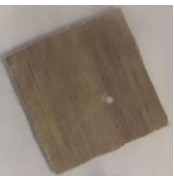
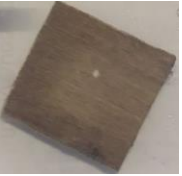


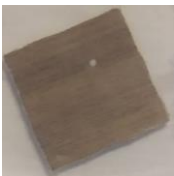
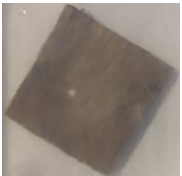


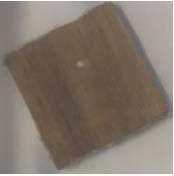
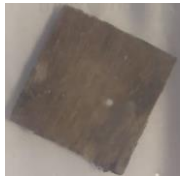

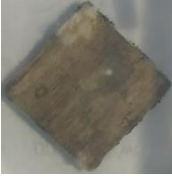
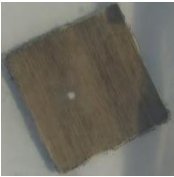

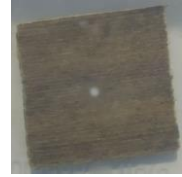
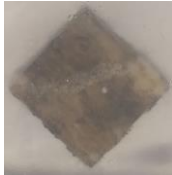

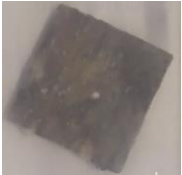
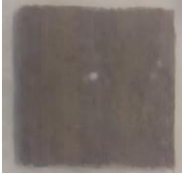
ภาคผนวกที่ ก : ภาพบันทึกผลการทดลอง ครั้งที่ 1

ชื่อสาร วันที่	ควบคุม	ใบพลู	กระเทียม	ข่า
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				


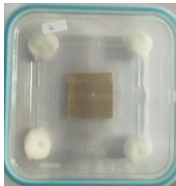
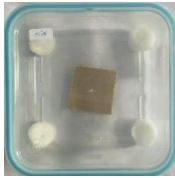
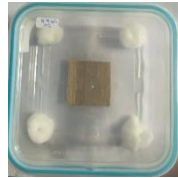
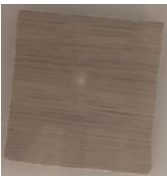
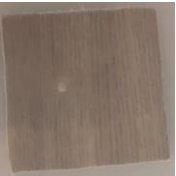

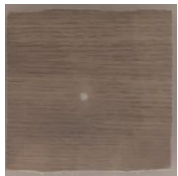

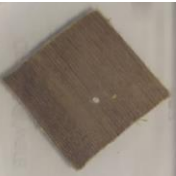
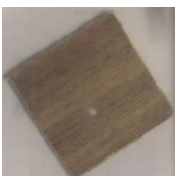


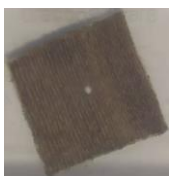



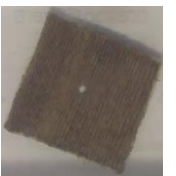
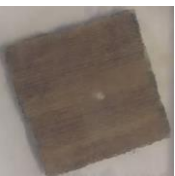



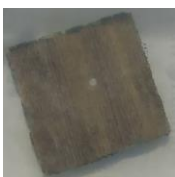

ภาคผนวกที่ ก : ภาพบันทึกผลการทดลอง ครั้งที่ 1 (ต่อ)

ชื่อสาร วันที่	อบเชย	จิง	ตะไคร้	เอทานอล 95%
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

ภาคผนวกที่ ก : ภาพบันทึกผลการทดลอง ครั้งที่ 2

ชื่อสาร วันที่	ควบคุม	ใบพลู	กระเทียม	ข่า
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

ภาคผนวกที่ ก : ภาพบันทึกผลการทดลอง ครั้งที่ 2 (ต่อ)

ข้อสาร วันที่	อบเชย	จิง	ตะไคร้	เอทานอล 95%
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7	