รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2561

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรและอุตสาหกรรม

2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชที่มีศักยภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรและอุตสาหกรรม

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการผลิตและการใช้ประโยชน์คล้า

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้สารสกัดจากต้นคล้าในการยับยั้งเชื้อรา

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Possibility of Khla Extracts on Fungal Inhibition

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: นางสาวมนต์สรวง เรืองขนาบ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
ผู้ร่วมงาน	: นางสาวนพวรรณ นิลสุวรรณ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา
	นางสาวสาวิตรี เขมวงศ์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางสาวอภิญญา สุราวุธ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางสาวลักษมี สุภัทรา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางซ่อนกลิ่น นิลศิริ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางสาวนิภา หมื่นเมือง	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นายสรรเพชร พัดยา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

5. บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้สารสกัดจากต้นคล้าด้วยเอทานอลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าในต้นคล้ามีสารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดเชื้อรา จึงได้มีสำรวจและแยกเชื้อราบนผลิตภัณฑ์จากคล้า และทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าจากส่วนของใบ ลำต้น และราก บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัดคล้า ที่ระดับความเข้มข้น 0 1,000 5,000 และ 10,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* spp. *Chaetomium* sp. *Corynespora* sp. *Colletrotrichum* spp. และ *Phytophthora* spp. พบว่า ผลจากการสำรวจและแยกเชื้อราจากตัวอย่างผลิตภัณฑ์เสื่อคล้า พบเชื้อราจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Bipolaris* spp. และ *Alternaria* spp. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา พบว่า สารสกัดคล้าจากส่วนของลำต้น และใบ ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 และ 5,000 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium* sp. ได้ดีที่สุด (100 เปอร์เซ็นต์) สำหรับเชื้อราชนิดอื่นๆ พบว่า สารสกัดคล้ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เล็กน้อย ดังนั้นการศึกษานี้แสดงให้

เห็นว่า สารสกัดจากคล้าสามารถใช้ควบคุมการเจริญของเชื้อราได้ และสามารถนำต้นคล้าไปสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ป้องกันการเกิดเชื้อราในอนาคตได้

คำสำคัญ : ต้นคล้า (*Schumannianthus dichotomus* (Roxb.) Gagnep.) สารสกัดคล้า การยับยั้งเชื้อรา

Abstract

To study the feasibility of Khla (*Schumannianthus dichotomus* (Roxb.) Gagnep.) crude extracts on fungal inhibition, khla crafts samples were collected from different areas to isolate and detect for their antifungal activity. This study aims to evaluate the efficiency of Khla trees on fungal inhibition in order to explore and fungal deteriorated various crafts. Antifungal activity of the ethanolic crude extracts from leaves, shoots and roots of Khla were tested against *Alternaria* spp., *Chaetomium* sp., *Corynespora* sp., *Colletrotrichum* spp. and *Phytophthora* spp. by poisonous food technique (PDA) at 0, 1,000 5,000 and 10,000 ppm in the laboratory. The results found that *Bipolaris* spp. and *Alternaria* spp. were isolated from the mat samples which were observed by surveying. Moreover, the highest inhibition of mycelial growth in leaf and shoot cruded extracts were found in *Chaetomium* sp., especially for the concentration at 10,000 and 5,000 ppm, which showed highest values efficiency at 100%. However, the effective in eliminating by crude extracts of Khla was slightly inhibited for other fungi. This study may suggest that the crude extracts from Khla parts could effectively control some fungi growth. Also, there has been potential for future development as biological products.

Keyword : Khla (*Schumannianthus dichotomus* (Roxb.) Gagnep.), Khla extracts, fungal inhibiton,

6. คำนำ

ต้นคล้า มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Schumannianthus dichotomus* (Roxb.) Gagnep. พืชในวงศ์ Marantaceae ลำดับ Zingiberales เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จัดเป็นไม้ล้มลุกหรือเป็นไม้ยืนต้นที่มีเนื้ออ่อน สามารถแตกกิ่งก้านได้จำนวนมาก เจริญเติบโตเป็นพุ่มหรือเป็นกอและมีอายุหลายปี เป็นพรรณไม้ที่มีถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติในที่เป็นน้ำหรือเป็นโคลนตามริมคลอง ริมสระหรือตามลำธาร ต้นคล้ามีประโยชน์มากมายหลายอย่าง เช่น มีสรรพคุณทางยา คล้าบางชนิดสามารถนำส่วนของเหง้า หรือรากนำมาประกอบอาหาร (นิจศิริ และ ธวัชชัย, 2547) ต้นคล้าเป็นพืชในลำดับเดียวกับข่า ซึ่งในข่ามีรายงานว่าสารสกัดจากข่าสามารถใช้ควบคุมการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนส (เนตรนภิส และคณะ, 2553) เช่นเดียวกับการศึกษาประสิทธิภาพของข่าในการยืดอายุการเก็บรักษาเค้กโดยการออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา (นพัต และ เจษฎา, 2547) สำหรับต้นคล้ามีการนำมาเป็นวัสดุในการจักสานเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่นกระติบข้าวเหนียว และมีการกล่าวว่าผลิตภัณฑ์จากคล้าเมื่อถูกความชื้นจะไม่เป็นเชื้อราดำ (www.dailynews.co.th/agriculture/108284) แต่เนื่องจากต้นคล้าเป็นพืชตามธรรมชาติซึ่งในประเทศไทยยังมีข้อมูลวิชาการน้อย ซึ่งคล้าอาจจะมีสารสำคัญที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้เช่นเดียวกับข่าที่เป็นพืชในลำดับเดียวกัน จากข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นที่มาในการศึกษาความเป็นไปได้ว่าในต้นคล้ามีสารที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้หรือไม่ เพื่อเป็นองค์ความรู้ที่จะสามารถนำมาใช้ศึกษาข้อมูลอื่นๆ และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากต้นคล้าต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- วัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุพืช ได้แก่ชิ้นส่วนใบ ลำต้น และรากของต้นคล้า
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA
3. จานแก้วเลี้ยงเชื้อ
4. กระดาษกรอง Whatman No. 1
5. ขวดสีชา
6. เอทานอล 95 %
7. เครื่องชั่งไฟฟ้า
8. กรวยกรอง
9. กล้องถ่ายภาพ
10. กล้องจุลทรรศน์
11. เครื่อง rotary evaporator

- วิธีการ

1. ดำเนินการสำรวจผลิตภัณฑ์ต้นคล้าในหลายๆพื้นที่ เก็บตัวอย่างชิ้นส่วนที่พบว่ามีเชื้อรา เพื่อนำกลับมาตรวจแยกเชื้อ โดยการแยกเชื้อราที่เจริญบนเส้นใยธรรมชาติ ด้วยวิธี Tissue Transplanting Method

2. เตรียมตัวอย่างพืช โดยนำส่วนต่างๆ ของต้นคล้าแบ่งเป็นส่วนบนดิน ได้แก่ ใบ และต้น ส่วนใต้ดิน ได้แก่ รากเหง้า ใช้ส่วนต่างๆ ของต้นคล้าจำนวน 2 กิโลกรัม นำส่วนต่างๆ มาล้างและทำความสะอาด หั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ บางๆ

3. การเตรียมสารสกัดจากต้นคล้า นำชิ้นส่วนต้นคล้าที่หั่นเรียบร้อยแล้วแช่ในเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1:10 (W/V) เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 1 สารละลายที่ได้นำไปประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่อง rotary evaporator เก็บรักษาสารที่สกัดได้ไว้ในขวดสีชา ทำการสกัดสารซ้ำๆหลายครั้งเพื่อให้ได้สารที่มีปริมาณเพียงพอต่อการนำไปทดสอบ

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ทดสอบโดยวิธี poisoned food technique (สุภัทรา และคณะ, 2549) โดยเตรียมอาหาร PDA ปริมาตร 100 มิลลิลิตร แล้วผสมสารสกัดคล้าในอาหาร PDA ให้ได้ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm จากนั้นเทอาหารที่ผสมสารสกัดคล้าลงในจานเลี้ยงเชื้อ ในส่วนของชุดควบคุมจะไม่ผสมสารสกัด หลังจากผิวหน้าของอาหารที่ผสมสารสกัดและชุดควบคุมแห้งสนิท นำชิ้นวุ้นที่ได้จากการใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร เจาะเส้นใยรอบโคโลนีเชื้อราที่มีอายุ 5 วัน วางลงบนผิวหน้าอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืช นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ทำการทดลอง 5 ซ้ำ

5. ตรวจผลการทดสอบโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา นำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญโดยใช้สูตร (ธารทิพย์ ,2540)

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง} = \frac{(A - B)}{A} \times 100$$

A คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ

B คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดจากต้นคล้า

6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เส้นใยธรรมชาติหรือสิ่งทอจากใยธรรมชาติ คือเส้นใยเซลลูโลสจากส่วนต่างๆ ของพืช เมื่ออยู่ในสภาพเปียกชื้นและอับจะไม่ทนต่อการทำลายของเชื้อรา โดยจะพบเห็นเชื้อราดำขึ้นได้ง่าย ทำให้เกิดจุดดำฝังแน่นในเส้นใย หรือในสิ่งทอจากเส้นใยธรรมชาติ

1. การแยกเชื้อราที่พบในผลิตภัณฑ์คล้า จากการสำรวจต้นคล้าที่เกษตรกรนำมาทำผลิตภัณฑ์จักสานในหลายๆพื้นที่ พบเชื้อราในผลิตภัณฑ์เสื่อคล้า ที่จังหวัดเชียงใหม่ (รูปที่ 1) จึงเก็บตัวอย่างมาทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue Transplanting Method พบเชื้อราจำนวน 2 ชนิด ได้แก่เชื้อรา *Bipolaris* spp. และเชื้อรา *Alternaria* spp. จากตัวอย่างเส้นใยคล้า

รูปที่ 1 เชื้อราที่พบในผลิตภัณฑ์เสื่อคล้า

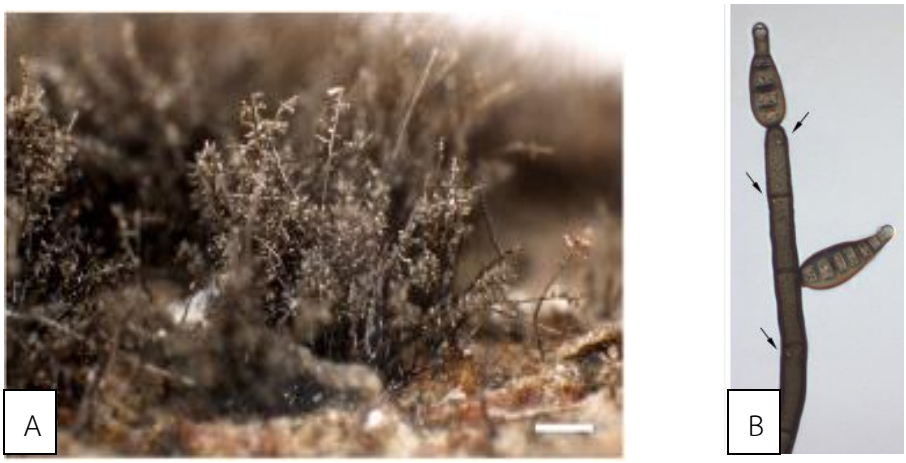
โดยมีลักษณะของเชื้อที่แยกได้ดังนี้

- เชื้อรา *Bipolaris* spp

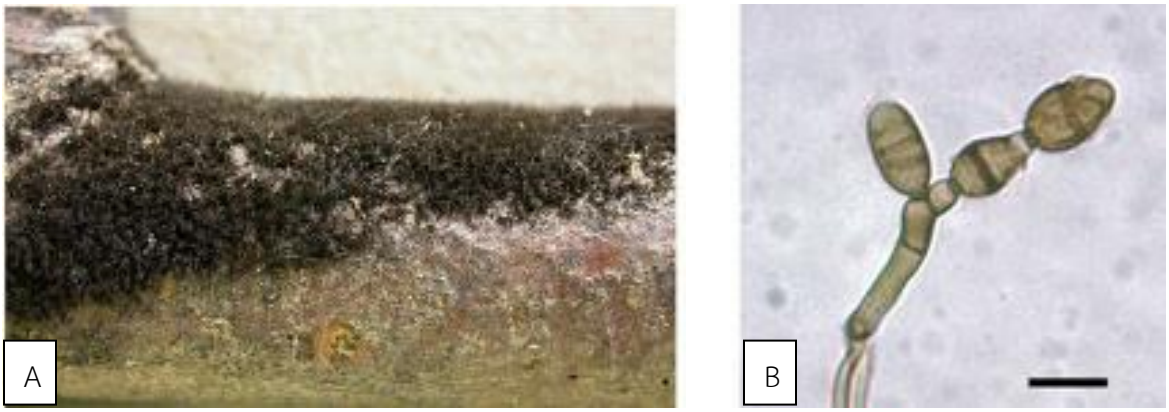
ลักษณะของเชื้อรา *Bipolaris* spp เสนใยมีสีน้ำตาลปนเทา จนถึงน้ำตาลดำ เส้นใยมีผนังกั้น มีการสรางคอนิดิโอฟอร (conidiophore) เดี่ยวๆ หรือเปนกลุม สีน้ำตาลออน สวนคอนิเดีย (conidia) มีสีน้ำตาลทอง ขนาด 63-153 x 14-22 ไมครอน รูปทรงยาว ยาวรีหัวท่ายเรียวมน และอาจจะโค่งเล็กน้อย ภายในคอนิเดียมีผนังกั้นตามขวาง (septa) เกิดเปน หองเซลลยอยๆ ตั้งแต 6-14 เซลล ขนาด 14–22 × 63–153 ไมโครเมตร การงอกของคอนิเดียงอกที่ปลายขั้ว (รูปที่ 2)

- เชื้อรา *Alternaria* spp

ลักษณะเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria* spp. มีสีน้ำตาลอมแดง ลักษณะการเจริญของเส้นใยเจริญแผ่ขยายเป็นวงกลม และเส้นใยไม่ฟู พบการสร้างก้านคอนิดิโอฟอร (conidiophore) และพบลักษณะคอนิเดีย (conidia) รูปทรงกระบอก ตรงหรือโค้งเล็กน้อย ส่วนโคนและส่วนปลายโค้งมน สีเขียวมะกอก มีผนังกั้นตามขวาง ขนาด 9.5x23 ไมโครเมตร (รูปที่ 3)



รูปที่ 2 ลักษณะการเจริญของเส้นใยบนเนื้อเยื่อคล้าของเชื้อรา *Bipolaris* spp. (A) และลักษณะการสร้างก้าน conidiophores และลักษณะ conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า (B)



รูปที่ 3 ลักษณะการเจริญของเส้นใยบนเนื้อเยื่อคล้าของเชื้อรา *Alternaria* spp (A) และลักษณะการสร้างก้าน conidiophores และลักษณะ conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า (B)

การพบเชื้อรา *Alternaria* spp ในผลิตภัณฑ์เสื่อคล้าจึงสอดคล้องกับรายงานของ Abdel-Kareem (2010) ที่พบว่ามีเชื้อรา *Alternaria* spp ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยธรรมชาติ ทั้งนี้เพราะเชื้อรา *Alternaria* spp เป็นเชื้อรากลุ่มหนึ่งที่มักพบได้โดยทั่วไปทั้งในพืช อาหาร สิ่งทอ และสปอร์กระจายอยู่ในอากาศ ดิน น้ำ และในอาคาร มีลักษณะก้านชูสปอร์ผลิตสปอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งทำให้สปอร์สามารถแพร่กระจายในอากาศได้ง่าย อีกทั้งเส้นใยจากต้นคล้าเป็นเส้นธรรมชาติ คือ เส้นใยเซลลูโลสจากส่วนต่างๆ ของพืช จึงมีการเข้าทำลายจากเชื้อราได้ง่าย

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของคล้า (ใบ ลำต้น และราก) ที่ระดับความเข้มข้น 0 1,000 5,000 และ 10,000 ppm จากการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา 5 ชนิด มีผลดังนี้

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alternaria* sp. ซึ่งเป็นเชื้อรากลุ่มหนึ่งที่มักพบได้โดยทั่วไปทั้งในพืช เส้นใยธรรมชาติ จากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยทางสถิติในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย พบว่าสารสกัดที่ได้จากชิ้นส่วนของใบ ลำต้น และรากคล้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.74 18.98 และ 18.98 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้น 0 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 0 13.61 21.12 และ 31.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่าการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alternaria* sp จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้สารสกัดคล้าที่ความเข้มข้นมากขึ้น จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของคล้ากับความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alternaria* sp (ตารางที่ 1 และรูปที่ 4) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าแม้จะใช้สารสกัดจากต้นคล้าเข้มข้น 10,000 ppm แต่ก็ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alternaria* sp ได้เพียง 31.42 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น จึงสอดคล้องกับผลการตรวจแยกเชื้อที่พบเชื้อ *Alternaria* sp เจริญอยู่ ในผลิตภัณฑ์เสื่อคล้า นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเชื้อราในกลุ่ม *Alternaria* sp เป็นเชื้อรากลุ่มหนึ่งที่พบการเข้าทำลายสิ่งทอที่เป็นเส้นใยธรรมชาติทั้งส่วนที่จัดแสดง และเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์สิ่งทอ (Abdel-Kareem, 2010) และสอดคล้องกับรายงานที่กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้วจะสามารถแยกเชื้อรา *Alternaria* spp ได้จากพืช และเชื้อ *Alternaria* spp สามารถเจริญได้ในพื้นผิวที่หลากหลาย (Institut national de sante publique Quebec, 2016)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alternaria* sp.บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากชิ้นส่วนต่างๆ ของคล้าที่อายุ 5 วัน

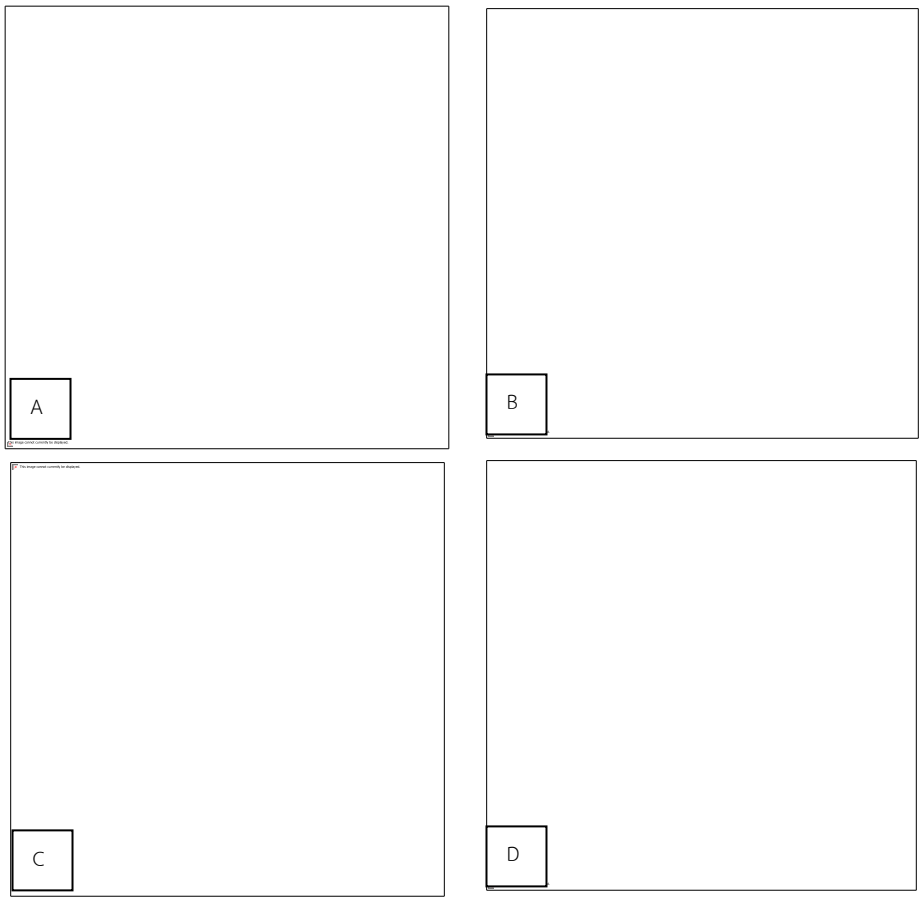
สารสกัดจากคล้า	**เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย ที่ระดับความเข้มข้น (ppm.)**				**ค่าเฉลี่ย[1]**
	0	**1,000**	**5,000**	**10,000**	
ใบ	0.00	6.80	16.75	31.42	**13.74** ns
ลำต้น	0.00	14.14	21.99	39.79	**18.98**
ราก	0.00	19.90	24.61	31.42	**18.98**
ค่าเฉลี่ย[2]	**0.00 C**	**13.61 BC**	**21.12 AB**	**34.21 A**	
A		ns			
B		**			
AxB		ns			

[1] ค่าเฉลี่ยของชิ้นส่วนพืช (A)

[2] ค่าเฉลี่ยของความข้นข้น (B)

ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งและแนวนอนมีความแตกตางกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ ,** =แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4 การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alteraria* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากต้นคล้าที่อายุ 5 วัน

A ชุดควบคุม

B สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm

C สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm

D สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium sp.* ซึ่งเป็นเชื้อราพวก saprophytes ที่จัดอยู่ในกลุ่ม Ascomycetes สามารถเจริญได้ดีในเศษซากพืช ซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพัง รวมถึงพวกอินทรีย์วัตถุต่างๆ และเชื้อรานี้ทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี พบว่าสารสกัดคล้าจากส่วนของใบและลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm สารสกัดจากใบและลำต้นยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 10.42 และ 29.69 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนสารสกัดคล้าจากส่วนของรากที่ระดับความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 3.65 4.17 และ 29.69 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า

ผลการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium sp.* จากสารสกัดคล้าในแต่ละชิ้นส่วนนั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสารสกัดคล้าจากส่วนของลำต้นมีค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใย มากที่สุด คือ 57.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสารสกัดจากชิ้นส่วนของใบ 52.60 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดจากชิ้นส่วนของรากสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 9.37 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยการยับยั้งเส้นใยเชื้อราจากแต่ละระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ สารสกัดจากต้นคล้าจะยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium sp.* ได้ดีที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดคล้าเพิ่มขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้มากที่สุดคือ 76.56 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้น 5,000 และ 1,000 ppm. ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 68.06 และ 14.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของคล้ายังมีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่นำมาใช้ คือ เมื่อใช้สารสกัดจากชิ้นส่วนของใบและลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm. จะสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium sp.* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และรูปที่ 5)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium sp.*บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากชิ้นส่วนต่างๆ ของคล้าที่อายุ 5 วัน

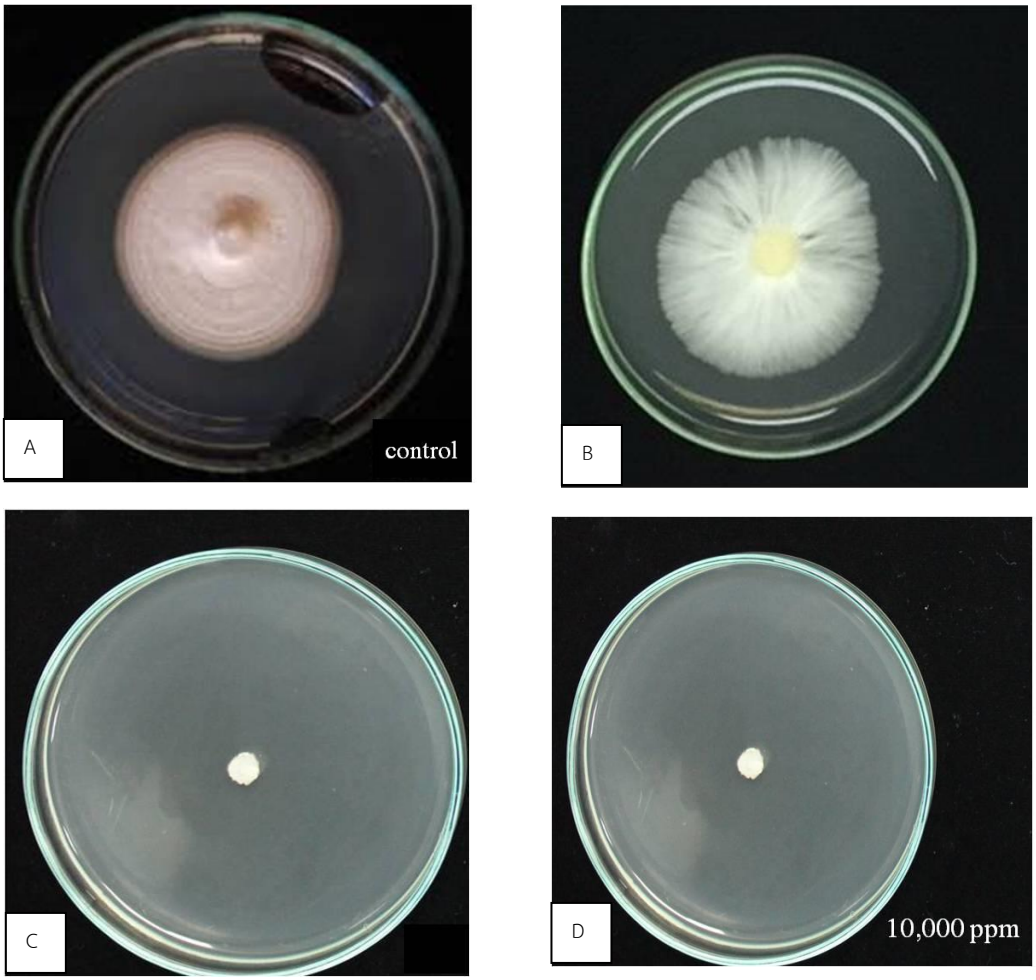
สารสกัดจากคล้า	**เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย ที่ระดับความเข้มข้น (ppm.)**				**ค่าเฉลี่ย[1]**
	0	**1,000**	**5,000**	**10,000**	
ใบ	0.00 d	10.42 c	100 a	100 a	52.6 B
ลำต้น	0.00 d	29.69 b	100 a	100 a	57.42 A
ราก	0.00 d	3.65 d	4.17 d	29.69 b	9.37 C
ค่าเฉลี่ย[2]	0.00 D	14.58 C	68.06 B	76.56 A	
A		**			
B		**			
AxB		**			

[1] ค่าเฉลี่ยของชิ้นส่วนพืช (A)

[2] ค่าเฉลี่ยของความข้นข้น (B)

ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งและแนวนอนมีความแตกตางกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** =แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 5 การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomiun sp* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากต้นคล้าที่อายุ 5 วัน.

A ชุดควบคุม

B สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm

C สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm

D สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei สาเหตุโรคใบจุดก้างปลาในยางพาราซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักในหลายพืชที่ของประเทศไทย โดยเฉพาะภาคใต้ โรคนี้เข้าทำลายใบได้ทุกระยะ ทำให้ใบร่วงทำให้เกิดการระบาดรุนแรงและสร้างความเสียหายในยางพารา (กรมวิชาการเกษตร, 2558) จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย พบว่ายับยั้งได้เพียงเล็กน้อยมาก โดยเมื่อเปรียบเทียบสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของต้นคล้าพบว่า สารสกัด

จากส่วนของรากมีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใย 9.41 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสารสกัดจากชิ้นส่วนของลำต้นและใบที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 5.44 และ 3.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่ 1,000 5,000 และ 10,000 ppm. พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดคล้าที่ 10,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยมากที่สุด คือ 11.09 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 5,000 ppm. ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 5.62 และ 7.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ชี้ให้เห็นว่าสารสกัดคล้าที่มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของคล้ากับระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่ามีความสัมพันธ์กันและมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเมื่อใช้สารสกัดจากชิ้นส่วนของรากที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm. จะสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei ได้มากที่สุด คือ 19.81 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดคล้าจากชิ้นส่วนของใบที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 2.69 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ตารางที่ 3 และรูปที่ 6)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Corynespora sp.*บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากชิ้นส่วนต่างๆ ของคล้าที่อายุ 5 วัน

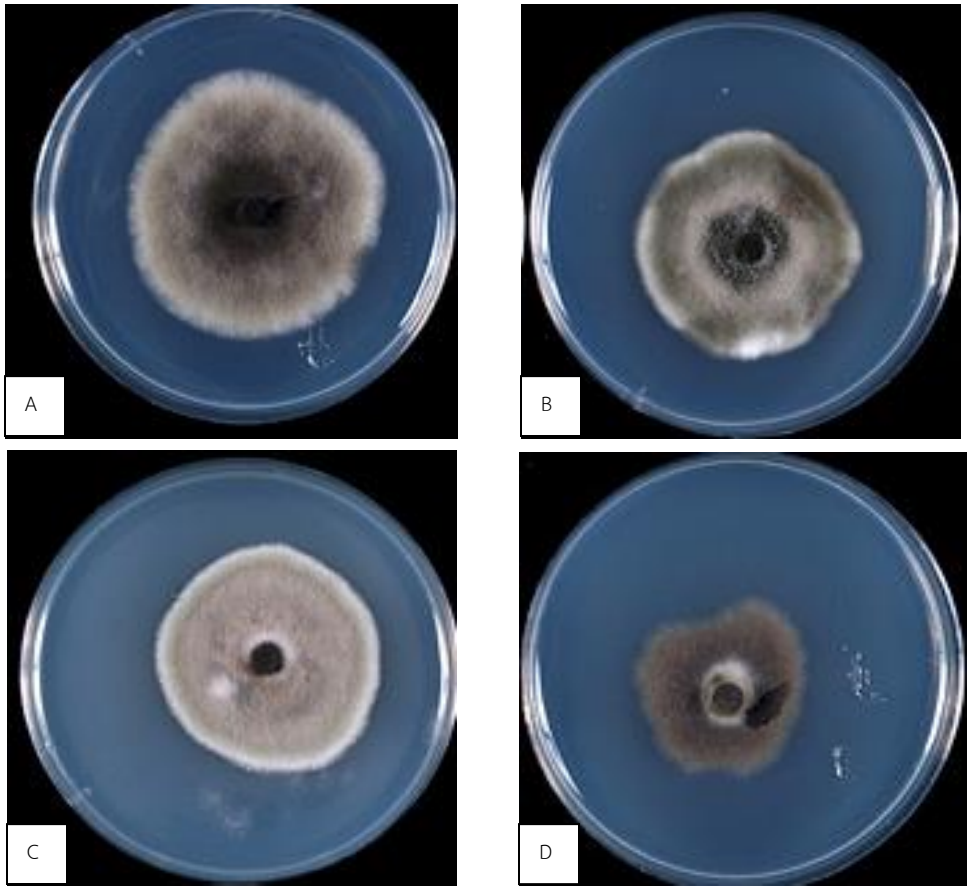
สารสกัดจากคล้า	**เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย ที่ระดับความเข้มข้น (ppm.)**				**ค่าเฉลี่ย[1]**
	0	**1,000**	**5,000**	**10,000**	
ใบ	0.00 e	2.69 de	4.89 cd	5.62 cd	3.30 C
ลำต้น	0.00 e	6.85 cd	7.09 bc	7.83 bc	5.44 B
ราก	0.00 e	7.33 bc	10.52 b	19.81 a	9.41 A
ค่าเฉลี่ย[2]	0.00 C	5.62 B	7.50 B	11.09 A	
A		**			
B		**			
AxB		**			

[1] ค่าเฉลี่ยของชิ้นส่วนพืช (A)

[2] ค่าเฉลี่ยของความข้นข้น (B)

ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งและแนวนอนมีความแตกตางกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** =แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 6 การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Corynespora sp* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากต้นคล้าที่อายุ 5 วัน.

A ชุดควบคุม

B สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm

C สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm

D สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm

2.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletrotrichum spp.* เป็นเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคใบร่วงในยางพาราอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งจะเข้าทำลายใบอ่อนของต้นยางได้ในทุกระยะการเจริญเติบโตทั้งในแปลงขยายพันธุ์และแปลงปลูก และพบการระบาดของโรคได้ตลอดทั้งปี (กรมวิชาการเกษตร, 2558) จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย จากสารสกัดในแต่ละชิ้นส่วนของต้นคล้า เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใย พบว่าสารสกัดจากส่วนของลำต้นมีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยมากที่สุด คือ 27.31 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยจากสารสกัดใบและรากของต้นคล้า ที่ยับยั้งได้ 15.86 และ 12.46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบสารสกัดคล้าที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกันพบว่า สารสกัดที่

ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยมากที่สุด คือ 36.91 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 5,000 ppm. ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 17.28 และ 19.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของคล้ากับระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่ามีความสัมพันธ์กันและมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเมื่อใช้สารสกัดจากชิ้นส่วนของลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm. จะสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อ *Colletrotrichum* spp.ได้มากที่สุด คือ 47.65 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดคล้าจากชิ้นส่วนของรากที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 6.38 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ตารางที่ 4 และรูปที่ 7) จะเห็นได้ว่าในลำต้นของคล้ามีสารที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletrotrichum* spp. ได้ดีกว่าสารสกัดจากส่วนของราก แตกต่างกับสารสกัดของรากข่าที่มีรายงานว่าสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletrotrichum* spp. ได้อย่างสมบูรณ์เมื่อใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 25,000 ppm. (สุภัทรา และคณะ, 2549)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Colletrotrichum* spp.บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากชิ้นส่วนต่างๆ ของคล้าที่อายุ 5 วัน

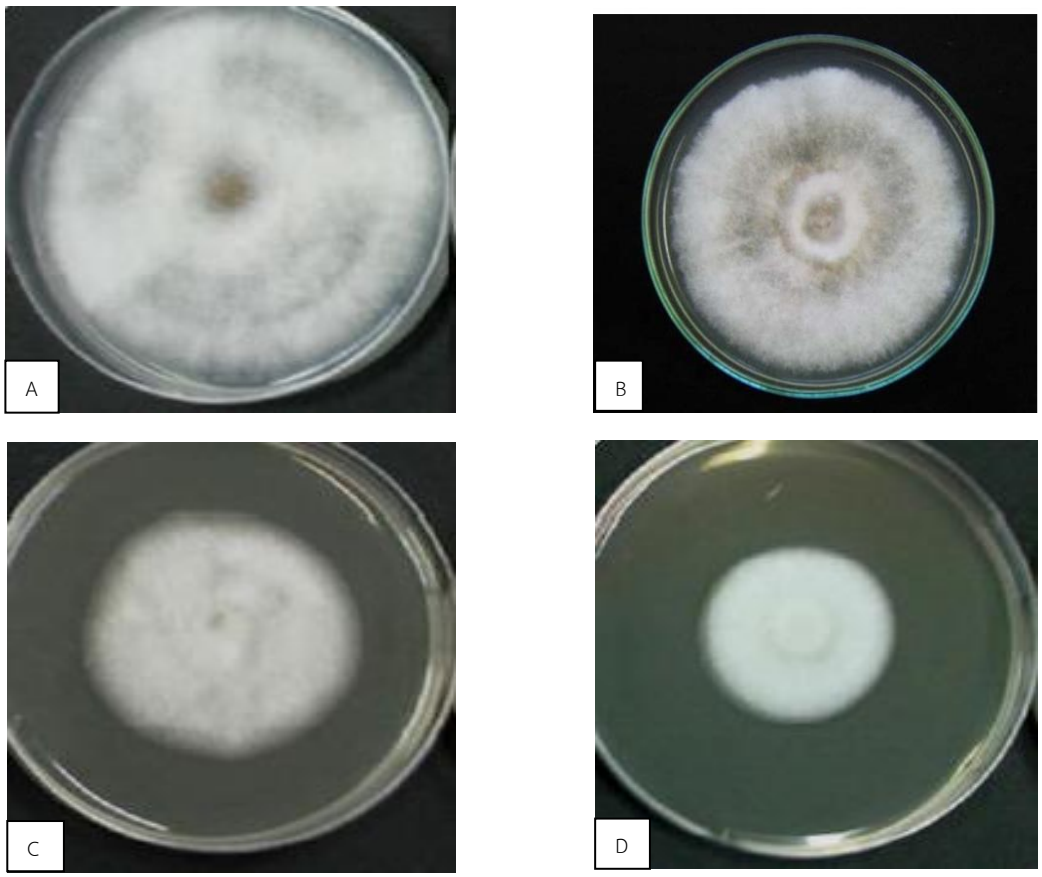
สารสกัดจากคล้า	**เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย ที่ระดับความเข้มข้น (ppm.)**				**ค่าเฉลี่ย[1]**
	0	**1,000**	**5,000**	**10,000**	
ใบ	0.00 e	13.42 cd	18.96 c	31.04 b	15.86 B
ลำต้น	0.00 e	32.05 b	29.53 b	47.65 a	27.31 A
ราก	0.00 e	6.38 de	11.41 cd	32.05 b	12.46 B
ค่าเฉลี่ย[2]	0.00 C	17.28 B	19.97 B	36.91 A	
A		**			
B		**			
AxB		**			

[1] ค่าเฉลี่ยของชิ้นส่วนพืช (A)

[2] ค่าเฉลี่ยของความข้นข้น (B)

ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งและแนวนอนมีความแตกตางกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** =แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 7 การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletrotrichum* spp.บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากต้นคล้าที่อายุ 5 วัน.

A ชุดควบคุม

B สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm

C สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm

D สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm

2.5 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora spp.* เป็นเชื้อโรคที่ทำให้เกิดอาการโรคเส้นดำในยางพารา เป็นเชื้อราสาเหตุโรคที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะเข้าทำลายได้ทั้งใบ ก้านใบ กิ่งแขนง ฝัก และเข้าทำลายหน้ากรีดโรคเส้นดำ ส่งผลให้ผลผลิตลดลง (กรมวิชาการเกษตร, 2558) จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย จากสารสกัดในแต่ละชิ้นส่วนของต้นคล้า เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใย พบว่าสารสกัดจากส่วนของใบมีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยมากที่สุด คือ 8.44 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยจากสารสกัดลำต้นและรากของต้นคล้า ที่ยับยั้งได้ 6.10 และ 4.93

เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบสารสกัดคล้าที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกันพบว่า สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการเจริญของเส้นใยมากที่สุด คือ 12.12 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับที่ระดับความเข้มข้น 5,000 และ 1,000 ppm. ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 7.44 และ 6.41 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของคล้ากับระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อ *Phytophthora spp.* (ตารางที่ 5 และรูปที่ 8)

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Phytophthora* spp.บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากชิ้นส่วนต่างๆ ของคล้าที่อายุ 5 วัน

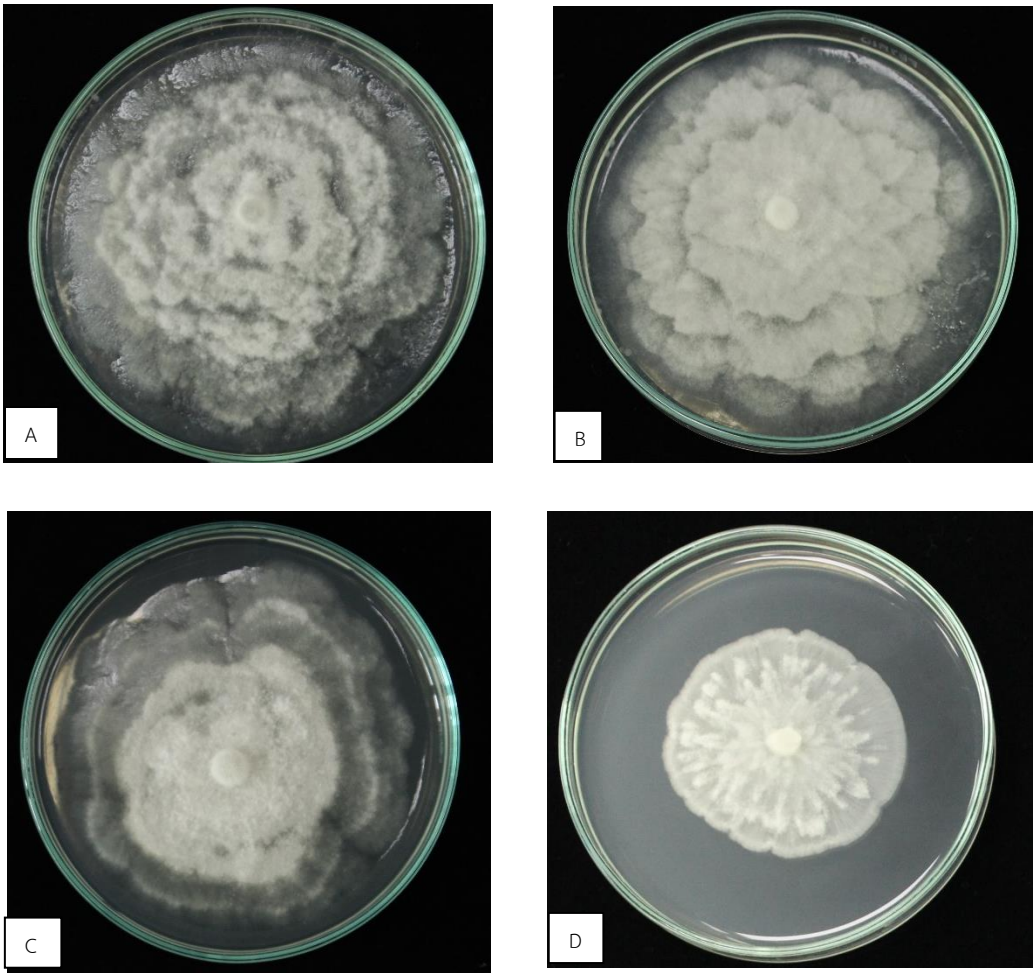
สารสกัดจากคล้า	**เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย ที่ระดับความเข้มข้น (ppm.)**				**ค่าเฉลี่ย[1]**
	0	**1,000**	**5,000**	**10,000**	
ใบ	0.00 ns	9.35	9.61	14.80	8.44 A
ลำต้น	0.00	5.45	5.17	13.24	6.10 B
ราก	0.00	4.42	7.01	8.31	4.93 B
ค่าเฉลี่ย[2]	0.00 C	6.41 B	7.44 B	12.12 A	
A		**			
B		**			
AxB		ns			

[1] ค่าเฉลี่ยของชิ้นส่วนพืช (A)

[2] ค่าเฉลี่ยของความข้นข้น (B)

ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งและแนวนอนมีความแตกตางกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

Ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, ** =แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 8 การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora* spp.บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากต้นคล้าที่อายุ 5 วัน.

A ชุดควบคุม

B สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm

C สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm

D สารสกัดจากคล้าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm

จากผลการทดสอบการใช้สารสกัดคล้าจากแต่ละชิ้นส่วนของต้นคล้า และใช้ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้ง 5 ชนิด จากผลการทดสอบชี้ให้เห็นว่าผลของสารสกัดคล้ามีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราแต่ละชนิดแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังเห็นได้ว่าเมื่อใช้สารสกัดคล้าที่ความเข้มข้นสูงจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราทั้ง 5 ชนิด ได้ดีกว่าสารสกัดคล้าที่ความเข้มข้นต่ำ เช่นเดียวกับ

รายงานของ ธารทิพย์ (2540) ที่กล่าวว่าการใช้สารสกัดจากพืชที่ระดับความเข้มข้นสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการยับยั้งการงอกของสปอร์จะเพิ่มมากขึ้นด้วย และสอดคล้องกับรายงานของ ศานิต (2558) ที่พบว่าการใช้สารสกัดหยาบของพืชบางชนิดที่ความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alternaria* sp. เพิ่มขึ้น นอกจากนี้จะเห็นว่าสารสกัดจากชิ้นส่วนของใบและลำต้นคล้าที่ระดับความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm. มีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium* sp. ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ อาจเป็นที่มาที่มีการกล่าวว่าผลิตภัณฑ์จากคล้าไม่ขึ้นรา เพราะในตัวของต้นคล้ามีสารที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Chaetomium* sp. ได้ ซึ่งเชื้อราชนิดนี้มักจะพบเจริญได้ดีในเศษซากพืช และ Abdel-Kareem (2010) พบว่าเชื้อรา *Chaetomium* sp. เป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ทำจากเส้นใยจากพืช (cellulosic fibers) มากกว่าจะพบในเส้นใยจากสัตว์ (animal fibers) แต่ในขณะเดียวกันสารสกัดจากคล้าทั้ง 3 ส่วน ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm.กับมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Alternaria* sp. เฉลี่ยได้เพียง 34.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเชื้อรา *Alternaria* sp.เป็นเชื้อราอีกชนิดหนึ่งที่มักพบในเส้นใยพืชเช่นกันแม้จะน้อยกว่า เชื้อรา *Chaetomium* sp. ก็ตาม (Abdel-Kareem, 2010) จึงทำให้สามารถพบ เชื้อรา *Alternaria* sp.จากการแยกเชื้อจากตัวอย่างผลิตภัณฑ์เสื่อคล้าที่ได้จากจังหวัดเชียงใหม่ จากข้อมูลดังกล่าวจะเป็นแนวทางให้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากคล้าต่อไป

9. สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

1. การแยกเชื้อราที่พบในผลิตภัณฑ์เสื่อคล้า พบเชื้อราจำนวน 2 ชนิด ได้แก่เชื้อรา *Bipolaris* spp. และเชื้อรา *Alternaria* spp.

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากแต่ละชิ้นส่วนของคล้า (ใบ ลำต้น และราก) ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา 5 ชนิด (*Alternaria* spp. *Chaetomium* sp. *Corynespora sp.* *Colletrotrichum spp.* และ *Phytophthora spp.*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัด ที่ระดับความเข้มข้น 0 1,000 5,000 และ 10,000 ppm เมื่อใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีกว่าสารที่ความเข้มข้นต่ำ และการใช้สารสกัดจากต้นคล้ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราทั้ง 5 ชนิด ได้ดีกว่าไม่ใช้สารสกัด

3. สารสกัดคล้าจากส่วนของใบ และลำต้น ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Chaetomium* sp. ได้ 100 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลดังกล่าวจะเป็นแนวทางให้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดคล้าเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากคล้าต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการเผยแพร่ให้ข้อเท็จจริงและข้อมูลเชิงวิชาการกับผู้ที่ใช้ประโยชน์จากต้นคล้า และผู้ที่สนใจ

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณทีมงานกลุ่มวิชาการโดยเฉพาะ คุณธีรศักดิ์ สุวรรณการณ์ และทีมงานกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต ที่ช่วยในการเตรียม และสกัดสารจากตัวอย่างคล้า ตลอดจนทีมงานศวพ.สงขลา ที่ทำให้การทดลองสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. สถาบันวิจัยยาง. (2558). *โรคและอาการผิดปกติของยางพารา ปี 2555* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ธารทิพย์ ภาสบุตร. 2540. *ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นพัต จันทรวิสูตร และ เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์. 2547. การยับยั้งการเจริญของเชื้อราจากข่าที่ผสมในเค้ก. *วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ (Section T) ปีที่ 3(1)*, 19-34.

นิจศิริ เรืองรังสี และ ธวัชชัย มังคละคุปต์. 2547. *สมุนไพรไทย เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ฐานการพิมพ์.

นิรนาม. 2555. *กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรนำคล้ามาจักสาน-เกษตรทั่วไทย.* สืบค้นจาก http://www.dailynews.co.th/agriculture/108284

เนตรนภิส เขียวขา บัณฑิต โสภณ และ สมัคร แก้วสุกแสง. 2553. การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gleosporioides* จากผลไม้ 4 ชนิด ด้วยสารสกัดหยาบข่า. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.ปีที่ 41(3/1)(พิเศษ)*, 437-440.

ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2558. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชบางชนิดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Alternaria* sp. สาเหตุโรคใบด่างของข้าว. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 46 (3)(พิเศษ)*, 449–452.

สุภัทรา จามกระโทก ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล ชลิดา เล็กสมบูรณ์ นวลวรรณ ฟ้ารุ่งสาง กวิศร์วานิชกุล และ อุดม ฟ้ารุ่งสาง. 2549. ผลของสรสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิงในการต่อต้านราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 3 (2)(พิเศษ)*, 98–101.

อุไร จิรมงคลการ. 2538. *คล้า:ไม้ใบไม้ประดับ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

Abdel-Kareem,O. 2010. Monitoring, controlling and prevention of the fungal deterioration of textile artifacts in the museum of Jordanian heritage. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry 10(2),* 252–258.

Institut national de sante publique Quebec. (2016). *Mould compendium*. Retrieved from https://www.inspq.qc.ca/node/487