

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

ของสารสกัดจากผักกระสัง

The Antifungal *Colletotrichum gloeosporioides* of chemicals extracted from *Peperomia pellucida* (L.) Kunthกฤษกร จรรย์รัก¹ และศักดิ์ศรี ศิรธนา^{1*}Kritsakon Charanrag¹ and Saksri Sirathana^{1*}¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 69 ม.1 ต.นครชุม อ.เมือง จ.กำแพงเพชร 62000¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 69 ม.1 ต.นครชุม อ.เมือง จ.กำแพงเพชร 62000

*Corresponding author E-mail: sanya.sak@gmail.com Tel. 081-960 0664

บทคัดย่อ

การตรวจหาองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นของผักกระสังที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และเอทานอล พบว่ามีสารพิษเคมีทั้งหมด 6 กลุ่ม ได้แก่ อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน และสเตอรอยด์ จากนั้นนำสารสกัดหยาบของผักกระสังมาศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยวิธี Food poison ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัด 6,000 ถึง 12,000 ส่วนในล้านส่วน เวลาในการทดสอบ 7 วัน พบว่าสารสกัดหยาบเฮกเซนที่ความเข้มข้น 12,000 ส่วนในล้านส่วน ที่เวลาทดสอบ 3 5 และ 7 วัน มีร้อยละการยับยั้งเชื้อราเท่ากับ 74.38 64.78 และ 52.56 ตามลำดับ มีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อราที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับสารมาตรฐานแมนโคเซบ ที่มีร้อยละการยับยั้งเชื้อราเท่ากับ 87.50 77.78 และ 75.56 ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น และระยะเวลาทดสอบเท่ากัน แต่สารสกัดหยาบเฮกเซนจากผักกระสังให้ค่าร้อยละการยับยั้งเชื้อราที่น่าสนใจ ควรมีการศึกษาการสกัดสารบริสุทธิ์ให้ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากต้นผักกระสังต่อไป

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านเชื้อรา ต้นผักกระสัง พืชพิษเคมี การสกัดสาร

Abstract

Preliminary phytochemical analysis of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth extracts using hexane, dichloromethane, and ethanol solvents revealed the presence of six phytochemical groups: alkaloids, flavonoids, coumarins, saponins, tannins, and steroids. The antifungal activity of the crude extracts against *C. gloeosporioides* was evaluated using the Food poison method at concentrations ranging from 6,000 to 12,000 ppm for 7 days. The results showed that the hexane crude extract at 12,000 ppm exhibited the highest antifungal activity with percent inhibition values of 74.38, 64.78, and 52.56 at 3, 5, and 7 days, respectively. However, the antifungal activity was lower compared to the standard fungicide mancozeb, which showed percent inhibition values of 87.50, 77.78, and 75.56 at 3, 5, and 7 days, respectively, under the same concentration and incubation periods. Nevertheless, the promising antifungal activity of the hexane crude extract from *Peperomia pellucida* (L.) Kunth warrants further investigation to isolate and identify the pure compounds responsible for the antifungal activity against *C. gloeosporioides*.

Keywords: Antifungal, *Peperomia pellucida* (L.) Kunth, Phytochemical, Chemical extraction

บทนำ

เชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนสที่พบในประเทศไทยมีสาเหตุจากเชื้อราสายพันธุ์ *Colletotrichum gloeosporioides* (Than และคณะ, 2008) โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มักใช้สารเคมีในการกำจัดเชื้อราต่าง ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง และไม่ปลอดภัย ซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2557) การใช้พืชสมุนไพรเพื่อเป็นสารยับยั้งเชื้อราเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะพืชสมุนไพรเป็นสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ จึงมีกลุ่มนักวิจัยหลายกลุ่มศึกษาประสิทธิภาพของพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ก่อโรคในพืชพืช (สายสมร ลาลอง และนิตยา คำพันธ์, 2560) ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าเขตร้อน จึงมีพืชสมุนไพรหลายร้อยชนิดและถูกนำมาใช้เป็นรักษาโรคทางการแพทย์และควบคุมโรคพืช (สวนผักคนเมือง, 2561) ซึ่งพืชสมุนไพรแต่ละชนิดก็มีสรรพคุณที่แตกต่างกันออกไป ในการใช้พืชสมุนไพรในการควบคุมโรคพืชสามารถใช้ได้หลายรูปแบบ อาจนำไปสกัดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้สารสกัดจากพืชสมุนไพรที่ต้องการ

ผักกระสัง เป็นพืชในวงศ์ Piperaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Peperomia pellucida* (L.) Kunth, ซึ่งผักกระสังเป็นผักพื้นบ้านที่คนไทยโบราณนิยมนำมารับประทาน จากการรายงานพบว่าผักกระสังมีฤทธิ์ทางชีวภาพมากมาย เช่น ด้านการเกิดออกซิเดชัน ด้านเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ด้านมะเร็ง ลดความดันโลหิต ขับปัสสาวะ (Alves และคณะ, 2019) ในการออกฤทธิ์ด้านการต้านเชื้อรา พบการรายงานว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราหลายชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Candida albicans* (Khawijit และคณะ, 2014 : Jantana และคณะ, 2018) เชื้อรา *Cryptococcus neoformans* (Khawijit และคณะ, 2013) เชื้อรา *Aspergillus fumigatus* (Suwanbutr และคณะ, 2011) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังไม่มีรายงานการใช้ผักกระสังในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* แม้จะมีการรายงานการใช้พืชในวงศ์ Piperaceae ได้แก่ พริกไทยดำ ในการยับยั้งการ เจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ก็ตาม (Chumnoi และคณะ, 2011 : Khampai และคณะ, 2014)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นของส่วนกิ่งและใบของผักกระสัง ด้วยการสกัดด้วยการแช่ด้วยตัวทำละลายเอทิลเอทอร์ ไดคลอโรมีเทน เอทานอล จากนั้นศึกษาผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดหยาบผักกระสังที่ได้จากตัวทำละลายอินทรีย์ทั้งสามด้วยวิธี Food poisoned

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างพืช

ต้นผักกระสังเก็บมาจาก ตำบลท่าขมิ้น อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร นำส่วนใบและก้านสับเป็นชิ้น ตากให้แห้งในที่ร่ม จากนั้นนำไปบดให้ละเอียด

2. การสกัดสาร

ชั่งตัวอย่างพืช 50 กรัม ลงในถุงผ้า วางใส่ภาชนะแก้วแบบมีฝาปิดจากนั้นเติมตัวทำละลายเอทิลเอทอร์ ไดคลอโรมีเทน และเอทานอล จนท่วมถุงผ้า ปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ 48 ชั่วโมง จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง และระเหยตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องระเหยแห้งสุญญากาศ (Vacuum rotary evaporator) เก็บสารสกัดหยาบไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3. การตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้น

3.1 การตรวจสอบสารอัลคาลอยด์ (Alkaloids) (Wagner's test)

สารสกัดหยาบผักระสัง 0.2 กรัม เติม 1.5 % HCl ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่าแล้วนำไปอุ่น 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก แล้วปล่อยให้สารละลายเย็นลงที่อุณหภูมิห้อง นำของเหลวที่ได้จากการกรองไปหยดสารละลายแวนเนอร์ จำนวน 5 หยด และเขย่า หากปรากฏตะกอนสีเหลืองแสดงว่าพบอัลคาลอยด์

3.2 การตรวจสอบสารฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) (Shinoda test)

สารสกัดหยาบ 0.2 กรัม เติม 50 % เอทานอล ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่า และกรองส่วนที่ไม่ละลายออกของเหลวที่ได้จากการกรอง ใส่หลอดแมกนีเซียมลงไป 1 ชิ้น จากนั้นหยด HCl เข้มข้น จำนวน 5 หยด เขย่า และไปอุ่น 5 นาที หากสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มแสดงว่า พบฟลาโวนอยด์

3.3 การตรวจสอบสารแอนทราควิโนน (Anthraquinones) (Borntrager's test)

สารสกัดหยาบ 0.2 กรัม เติม 10 % H_2SO_4 ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่าแล้วนำไปอุ่น 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออกแล้วปล่อยให้สารละลายเย็นลงที่อุณหภูมิห้อง นำของเหลวที่ได้จากการกรองเติม 10 % NH_4OH ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร เขย่าหากปรากฏสารเป็นสีชมพูแดงเกิดขึ้นแสดงว่าพบสารแอนทราควิโนน

3.4 การตรวจสอบคูมาริน (Coumarins)

สารสกัด 0.2 กรัม เติม 50 % เอทานอล ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่า กรองส่วนที่ไม่ละลายออกของเหลวที่ได้จากการกรอง เติม 6 M NaOH ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่า หากสารเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มแสดงว่าพบสารคูมาริน

3.5 การตรวจสอบซาโปนิน (Saponins) (Foam formation test)

สารสกัดหยาบ 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่นปริมาตร 5.0 มิลลิลิตร นำไปอุ่น 5 นาที เขย่าแรง ๆ หากเกิดฟองถาวรขึ้นในหลอดทดลอง แสดงว่าพบซาโปนิน

3.6 การตรวจสอบแทนนิน (Tannins) (Ferric test)

สารสกัดหยาบ 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่นปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร นำไปอุ่น 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออกของเหลวที่ได้จากการกรองเติม 1 % $FeCl_3$ จำนวน 5 หยด เขย่า ถ้าสารละลายเป็นสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำแสดงว่าพบสารแทนนิน

3.7 การตรวจสอบเทอร์พีนอยด์ (Terpenoids) (Liebermann-Buchard test)

สารสกัดหยาบ 0.2 กรัม ละลายสารด้วยไดคลอโรมีเทน ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่า และกรองส่วนที่ไม่ละลายออก ของเหลวที่ได้จากการกรองเติม H_2SO_4 เข้มข้น ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร หากปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลระหว่างชั้นของสารสกัดกับกรดซัลฟิวริกแสดงว่าพบเทอร์พีนอยด์

3.8 การตรวจสอบสเตอรอยด์ (Steroids) (Liebermann-Buchard test)

สารสกัดหยาบ 0.2 กรัม ละลายสารด้วยไดคลอโรมีเทน ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่า และกรองส่วนที่ไม่ละลายออก ของเหลวที่ได้จากการกรองเติม Glacial acetic ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร เขย่าแล้วเติม H_2SO_4 เข้มข้น จำนวน 3 หยด หากสารละลายเป็นสีน้ำเงินหรือน้ำเงินเขียวแสดงว่าพบสารสเตอรอยด์

3.9 การตรวจสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Cardiac glycosides) (Keller-Killiani test)

สารสกัดหยาบ 0.2 กรัม ละลายสารด้วยไดคลอโรมีเทน ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่า และกรองส่วนที่ไม่ละลายออก ของเหลวที่ได้จากการกรอง เติม 1 % $FeCl_3$ จำนวน 5 หยด เขย่าจากนั้นเติม Glacial acetic จำนวน 5 หยด เขย่าแล้วเติม H_2SO_4 เข้มข้น ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร หากปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างชั้นสารสกัดกับกรดซัลฟิวริกแสดงว่าพบสารคาร์ดิแอกไกลโคไซด์

4. การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อรา *C. gloeosporioides*

4.1 การเลี้ยงเชื้อรา *C. gloeosporioides*

ปีเปิดอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ลงในเพลทเลี้ยงเชื้อและรออาหารแข็งตัว เชื้อเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ได้จากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ลงในเพลทและนำเชื้อไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน

4.2 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากผักกระสังในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยเทคนิค Poison food การศึกษานี้ดัดแปลงวิธีการจาก España และคณะ (2017) เตรียมสารสกัดหยาบผักกระสังจากตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทานอล และสารฆ่าเชื้อราทางการค้า Mancozeb ที่ความเข้มข้น 6,000 8,000 10,000 และ 12,000 ส่วนในล้านส่วน ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ทุกสาร และกำหนดให้เป็นชุดทดลอง ส่วนชุดควบคุม ประกอบด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เท่านั้น

เทอาหารชุดทดลอง และชุดควบคุมลงในเพลทเลี้ยงเชื้อปริมาตร 20 มิลลิลิตร รอจนอาหารทั้งสองชุดแข็งตัว จากนั้นเจาะเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่มีอายุ 7 วัน ด้วย Cork borer ขนาด 1 เซนติเมตร วางเชื้อราที่เจาะได้ลงกึ่งกลางเพลทอาหารชุดทดลอง และชุดควบคุม นำเพลทเข้าไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง วัดเส้นผ่านศูนย์กลางการเติบโตของเชื้อราที่ระยะเวลา 3 5 และ 7 วัน วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของการเจริญเติบโต นำไปหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง ด้วยสูตร

$$\text{ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโต} = ((C - T)/C) \times 100$$

C คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของการเจริญของเชื้อราในชุดควบคุม

T คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของการเจริญของเชื้อราในชุดทดลอง

ผลการวิจัย

จากการนำส่วนก้านและใบของต้นผักกระสังมาทำการสกัดด้วยการแช่ในตัวทำละลาย เฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และเอทานอล จากนั้นนำสารสกัดหยาบที่ได้มาตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นโดยใช้ปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีและการตกตะกอน สามารถตรวจสอบสารพิษเคมี 9 กลุ่ม คือ อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ แอนทราควิโนน คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ สเตอรอยด์ และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ โดยพบสาร อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ และสเตอรอยด์ ในสารสกัดหยาบทั้งสามตัวทำละลาย แต่พบมากในสารสกัดที่ใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลาย ส่วนคูมาริน ซาโปนิน แทนนิน ตรวจพบในตัวทำละลายเอทานอลเท่านั้น ในขณะที่สารในกลุ่ม แอนทราควิโนน เทอร์ปีนอยด์ และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ตรวจไม่พบเลยในทั้งสามชนิดของตัวทำละลาย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สารพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากผักกระสังที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน

สารพิษเคมีเบื้องต้น	ตัวทำละลาย		
	เฮกเซน	ไดคลอโรมีเทน	เอทานอล
อัลคาลอยด์	++	+	+
ฟลาโวนอยด์	++	+	+
แอนทราควิโนน	-	-	-
คูมาริน	-	-	+
ซาโปนิน	-	-	+
แทนนิน	-	-	+
เทอร์ปีนอยด์	-	-	-

ตารางที่ 1 สารพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากผักกระสังที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน (ต่อ)

สารพิษเคมีเบื้องต้น	ตัวทำละลาย		
	เฮกเซน	ไดคลอโรมีเทน	เอทานอล
สเตอรอยด์	++	+	+
คาร์ดิแอกไกลโคไซด์	-	-	-

หมายเหตุ (-) ตรวจสอบไม่พบ, (+) ตรวจสอบพบน้อย, (++) ตรวจสอบพบมาก

การศึกษาผลการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากสารสกัดผักกระสังด้วยตัวทำละลาย ทั้ง 3 โดยวิธี Food Poisoned พบว่า สารสกัดทั้งหมดสามารถยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้มากที่สุดเมื่อระยะเวลา 3 วัน และมีแนวโน้มของร้อยละการยับยั้งลดลง เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 5 และที่ 7 วันซึ่งมีร้อยละการยับยั้งต่ำที่สุด โดยสารสกัดหยาบที่มีร้อยละการยับยั้งเชื้อราสูงที่สุดคือ สารสกัดเฮกเซน ที่ความเข้มข้น 12,000 ppm ระยะเวลา 3, 5 และ 7 วัน มีร้อยละการยับยั้งอยู่ที่ 74.38 % 64.78 % และ 52.56 ตามลำดับ แต่เมื่อเทียบกับสารมาตรฐานทางการค้า Mancozeb พบว่าสารสกัดหยาบจากผักกระสังทั้งสามตัวทำละลายให้ฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราน้อยกว่าในทุกช่วงความเข้มข้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากสารสกัดหยาบผักกระสังที่สกัดด้วยเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และเอทานอล โดยวิธี Food poisoned

สารสกัด	ความเข้มข้น (ppm)	ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>C. gloeosporioides</i>		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
Mancozeb	6,000	75.00	66.11	52.22
	8,000	81.25	66.67	55.56
	10,000	87.50	69.44	61.11
	12,000	87.50	77.78	75.56
เฮกเซน	6,000	42.75	37.00	28.56
	8,000	44.12	40.33	28.67
	10,000	55.25	47.78	37.00
	12,000	74.38	64.78	52.56
ไดคลอโรมีเทน	6,000	7.25	6.44	2.67
	8,000	45.63	39.11	23.33
	10,000	39.37	31.44	21.89
	12,000	58.12	44.67	34.78
เอทานอล	6,000	1.50	5.33	0.56
	8,000	17.25	18.67	10.22
	10,000	22.12	16.67	10.89
	12,000	33.50	18.00	10.56

วิจารณ์ผล

พิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดผักกระสังด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และเอทานอล พบสารพิษเคมี 6 กลุ่ม ได้แก่ อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน และสเตอรอยด์ เมื่อพิจารณาถึงสภาพขั้วของตัวทำละลาย ตัวทำละลายเฮกเซนจัดอยู่ในกลุ่มตัวทำละลายไม่มีขั้ว สามารถละลายสารประกอบที่ไม่มีขั้วได้ดี ตัวทำละลายไดคลอโรมีเทนจัดอยู่ในกลุ่มตัวทำละลายที่มีขั้วปานกลาง สามารถละลายสารประกอบทั้งที่มีขั้วและไม่มีขั้วได้ และตัวทำละลายเอทานอลเป็นสารที่มีขั้ว สามารถละลายสารประกอบที่มีขั้วได้ดี ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากหลักเกณฑ์นี้ สารสกัดหยาบที่สกัดได้จากตัวทำละลายทั้งสามจะมีองค์ประกอบของสารประเภทที่ไม่มีขั้วอยู่มาก เนื่องจากตัวทำละลายเฮกเซนสามารถสกัดสารได้มากที่สุด ส่วนไดคลอโรมีเทน และเอทานอลสามารถสกัดสารในกลุ่มสารที่เหมือนกับเฮกเซนแต่ได้ในปริมาณที่น้อยกว่า

ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากสารสกัดหยาบของผักกระสังด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และเอทานอล โดยวิธี Food poisoned พบว่าสารสกัดหยาบเฮกเซน มีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อราที่สูงที่สุด ที่ความเข้มข้น 12,000 ppm ระยะเวลา 3 5 และ 7 วัน มีร้อยละการยับยั้งอยู่ที่ 74.38 64.78 และ 52.56 ตามลำดับ เนื่องด้วยสารสกัดหยาบเฮกเซนมีองค์ประกอบของสารอัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ และสเตอรอยด์มากที่สุดจึงทำให้มีผลการยับยั้งเชื้อราที่มาก โดยมีการรายงานถึงการใช้สารสกัดอัลคาลอยด์ (Kubo และคณะ, 2011 : Zhao และคณะ, 2014) สารฟลาโวนอยด์ (Tian และคณะ, 2013 : Wang และคณะ, 2015) และสารสเตอรอยด์ (Chua และคณะ, 2012 :Yang และคณะ, 2015) บางชนิดมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผล

สารสกัดจากกิ่งและใบของผักกระสังที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้น 12,000 ppm ระยะเวลา 3, 5 และ 7 วัน มีร้อยละการยับยั้งอยู่ที่ 74.38 64.78 และ 52.56 ตามลำดับ นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาการแยกสารบริสุทธิ์ที่ให้ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากสารสกัดตัวทำละลายเฮกเซนไปจนถึงกลไกการออกฤทธิ์ของสารสกัดจากต้นผักกระสังเพิ่มเติมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการสนับสนุนอุปกรณ์และสารเคมี สำหรับการทำวิจัย จากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โปรแกรมวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เอกสารอ้างอิง

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2557). ผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช.

แหล่งข้อมูล : <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/106>. ค้นเมื่อ 23 กรกฎาคม 2564.

ยีนยง วาณิชยปกรณ์ และพัชรภรณ์ วาณิชยปกรณ์. (2562). ฤทธิ์ชีวภาพของสารสกัดหยาบจากพืชบางชนิดในวงศ์ Piperaceae ต่อการควบคุมปลวกใต้ดินสายพันธุ์ *Coptotermes curvignathus* ในสวนยาง.

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. นครศรีธรรมราช.

โสภารัตน เทศนา. (2549). ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกไทยดำในการยับยั้งเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* เชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.

- สวนผักคนเมือง. (2561). พืชศาสตร์พื้นบ้าน. แหล่งข้อมูล : <http://www.thaicityfarm.com/2018/03/13/ethnobotany-thai-medicinal-plants>. ค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2564.
- สายสมร ลำลอง และนิตยา คำพันธ์. (2560). การยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนยางแผ่นด้วยสารสกัดจากสมุนไพร. วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 10(2), 107-118.
- Alves, N.S.F., Setzer, W.N., and R. da Silva, J. K. (2019). The chemistry and biological activities of *Peperomia pellucida* (Piperaceae): A critical review. *Journal of Ethnopharmacology*. 232, 90-102.
- Chua, M. L., Koh, H., Lye, Y. M., Chew, C. H. (2012). Antifungal activity of β -sitosterol against *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journal of Applied Microbiology*, 113(2), 398-405.
- Chumnoi, P., Chantarapanich, N., & Panichpan, S. (2011). Antifungal activity of *Piper nigrum* extract against *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journal of Agricultural Technology*, 7(2), 229-236.
- España, M. D., Arboleda, J. W., Ribeiro, J. A., Abdelnur, P. V., and Guzman, J. D. 2017. Eucalyptus leaf byproduct inhibits the anthracnose-causing fungus *Colletotrichum gloeosporioides*. *Industrial Crops and Products*. 108, 793-797.
- Gomes, P.W. P., Barretto, H., Reis, J.D.E., Muribeca, A., Veloso, A., Albuquerque, C., Teixeira, A., Braamcamp, W., Pamplona, S., Silva, C. and Silva, M. (2022). Chemical composition of leaves, stem, and roots of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. *Molecules*. 27(6), 1847-1859.
- Jantana, S., Phompheung, P., Wongsakulpanich, U., & Panichpan, S. (2018). In vitro anti-Candida activity of *Peperomia pellucida* leaf extract and its combination with fluconazole. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1), 1.
- Khampai, S., & Panichpan, S. (2014). Efficacy of *Piper nigrum* extract combined with chitosan nanoparticles for controlling *Colletotrichum gloeosporioides* in mango fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 89, 113-119.
- Khawijit, P., Panichpan, S., Siripong, S., & Itharat, A. (2014). Antifungal activity of *Peperomia pellucida* leaf extract against *Candida albicans*. *Journal of Ethnopharmacology*, 155(1), 127-132.
- Kubo, I., Matsumoto, A., Tsuchiya, H. (2011). Antifungal activity of berberine against *Colletotrichum gloeosporioides* and its mode of action. *FEMS Microbiology Letters*, 314(2), 162-168.
- Suwanbutr, A., Panichpan, S., Wongsakulpanich, U., & Phompheung, P. (2011). Antifungal activity of *Peperomia pellucida* extracts against *Aspergillus fumigatus*. *Journal of Ethnopharmacology*, 137(1), 582-585.
- Than, P. P., Jeewon, R., Hyde, K. D., Pongsupasamit, S., Mongkolpornde, O., and Taylor, P. W. (2008). Characterization and pathogenicity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on chilli (*Capsicum* spp.) in Thailand. *Plant Pathology*. 57, 562-572.
- Tian, S., Qin, G., Li, B., and Tian, T. (2013). Antifungal activity of quercetin against *Colletotrichum gloeosporioides* and its mode of action. *PLoS One*, 8(11), e80382.

- Wang, Y., Gao, Y., Zhou, Y., and Luo, L. (2015). Antifungal activity of catechin against *Colletotrichum gloeosporioides* and its potential application in food preservation. *Food Control*, 59, 332-339.
- Yang, C. H., Yin, M. H., Chang, H. T., Huang, G. I., Yang, C. S., and Hsieh, M. C. (2015). Antifungal activity of ergosterol peroxide against *Colletotrichum gloeosporioides* and its mode of action. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 120, 104-111.
- Zhao, L., Fan, W., Cao, J., Zhang, Y., and Zhang, X. (2014). Antifungal activity of sanguinarine against *Colletotrichum gloeosporioides* and its potential application in postharvest disease control. *Postharvest Biology and Technology*, 91, 113-118.