ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราของพืชสมุนไพรบางชนิด

Effects of Storage Times on Antifungal Activities of Some Herbs

ลัดดาวัลย์ ทองบัวรุ่ง[1*], จีระพรรณ สุขศรีงาม[2], ปวีณา รัตนเสนา[3], ประภัสสร บุษหมั่น[4]

Laddawan Thongbuarung[1*], Jeeraphan Suksringarm[2], Paweena Rattanasena[3], Prapassorn Bussaman[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาที่มีต่อฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราในพืชสมุนไพร 8 ชนิด ได้แก่ กระชายดำ กวาวเครือขาว ขมิ้นชัน ข้าวเย็นเหนือ ข้าวเย็นใต้ ไพล ฟ้าทะลายโจร และว่านชักมดลูก โดยทำการเก็บรักษาพืชสมุนไพรเหล่านี้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0, 90 และ120 วัน จากนั้นจึงทำการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำการทดสอบหาฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา พบว่า สารสกัดไพลที่สกัดวันที่ 0 ที่ระดับความเข้มข้น 6,000 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Rhizoctonia solani* ได้สมบูรณ์ (100 เปอร์เซ็นต์) และสารสกัดว่านชักมดลูกที่ระดับความเข้มข้น 6,000-12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกัน และเมื่อเก็บรักษาสมุนไพรนาน 90 วัน พบว่า พืชสมุนไพรมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราลดลง โดยพบว่าสารสกัดจากไพล ข้าวเย็นเหนือ และขมิ้นชัน ที่ความเข้มข้น 12,000 ppm. ยังคงสามารถยับยั้งเชื้อรา *R. solani* ได้สูงเท่ากับ 87.33, 79.33 และ 68.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับระยะการเก็บรักษานาน 120 วัน พบว่า สารสกัดจากข้าวเย็นเหนือที่ความเข้มข้น 6,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดไพลที่ความเข้มข้น 3,000 ppm. สามารถยับยั้ง *P. aphanidermatum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากไพลมีศักยภาพในการนำมาประยุกต์เพื่อใช้เป็นสารควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: สมุนไพร ระยะการเก็บรักษา ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา

Abstract

This research aims to study the effects of storage time on antifungal activities of 8 herbs, including *Kaempferia parviflora* Wall. Ex Baker, *Pueraria candollei* Grah ex Benth., *Curcuma longa* Linn., *Smilax corbularia* Kunth, *Smilax glabra* Roxb., *Zingiber montanum* (Koenig) Link ex Dietr, *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall.ex Nees and *Curcuma zanthorrhiza* Roxb. These herbs were preserved at 4±2^{0}C for 0, 90 and 120 days, then extracted by 80% ethanol and asssed for antifungal activities. Evaluation of these herbal extracts' efficacy against fungal mycelial growth showed that, the extracts of *Z. montanum* from day 0 of preservation at the concentration of 6,000-12,000 ppm. could completely inhibit the growth of *Colletotrichum gloeosporioides* and *Rhizoctonia solani* (100%). The extract of *C. zanthorrhiza* at the concentration of 6,000-12,000 ppm. could inhibit the growth of *Pythium aphanidermatum* mycelia at 100%. However, on day 90, of preservation these herbs were found to have lower antifungal activities, i.e.,

---

[1] นิสิตปริญญาโท, [2]รองศาสตราจารย์, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150,

[3] อาจารย์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา 13000, [4]ผู้ช่วยศาสตราจารย์, หน่วยวิจัยการควบคุมโดยชีววิธี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

[1] Master degree student, [2]Assoc. Prof., Faculty of Science, Mahasarakham University, Kantarawichai district, Maha Sarakham 44150, Thailand, [3]Lecturer, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Phranakorn Si Ayutthaya University, Ayutthaya 13000, Thailand, [4]Assist. Prof., Biological Control Research Unit, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kantarawichai district, Maha Sarakham 44150, Thailand.

** Corresponding author: Laddawan Thongbuarung, Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University, Kantarawichai district, Maha Sarakham 44150, Thailand. E-mail: HYPERLINK "mailto:laddawant8@gmail.com" laddawant8@gmail.com_*

Z. montanum, *S. corbularia* and *C. longa* at 12,000 ppm. could suppress *R. solani* at 87.33, 79.33 and 68.00%, respectively. Moreover, on day 120, of preservation *S. corbularia* extract at 6,000 ppm. was found to completely inhibit the growth of *C. gloeosporioides* mycelia, and *Z. montanum* at 3,000 ppm. could also completely inhibit *P. aphanidermatum*. The results suggest that *Z. montanum* extract has great potentials to be applied as agent for effective biological control of plant pathogens.

Keywords: herb, storage conditions, antifungal activities

บทนำ

การนำสมุนไพรมาเป็นยารักษาโรคต่างๆ นั้นสามารถใช้พืชสมุนไพรทั้งในรูปพืชสดและแห้ง พืชสมุนไพรสดสามารถนำมาใช้ได้ง่ายและสะดวก แต่ฤทธิ์ของตัวยาที่มีอยู่อาจไม่คงที่และไม่สม่ำเสมอ ส่วนมากจึงนิยมใช้พืชสมุนไพรแห้งเพราะคุณค่าของสมุนไพรนั้นคงที่มากกว่า โดยเลือกเก็บสมุนไพรที่ต้องการตามฤดูกาล แล้วนำมาแปรสภาพด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยทั่วไปจะเป็นการนำชิ้นส่วนที่ต้องการทำการคัดเลือก ล้าง ตัดเป็นชิ้นที่เหมาะสม แล้วใช้ความร้อนทำให้แห้งเพื่อสะดวกต่อการเก็บรักษา วิธีที่ใช้ในการแปรสภาพสมุนไพรนั้นจะแตกต่างไปตามชนิดของพืชสมุนไพร อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาสมุนไพรไว้ใช้เป็นเวลานานมีปัญหาที่สำคัญคือการมีราและแมลงเข้าไปทำลาย และการเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่น ทำให้สมุนไพรเสื่อมคุณภาพ และเกิดการสูญเสียฤทธิ์ทางยา ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อคงคุณภาพและฤทธิ์ของสารสำคัญในตัวยาสมุนไพร มีรายงานว่าการเก็บรักษาพืชสมุนไพรนาน 60 วัน สมุนไพรอาจมีการสูญเสียความชื้นและฤทธิ์ทางชีวภาพไปบ้างตามระยะเวลา[1]

สารสกัดจากพืชสมุนไพรหลายชนิดรายงานว่ามีฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์และฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆ มากมาย เช่น สารสกัดหยาบจากขิงและไพลสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum capsici* และ *C. gloeosporioides*[2] นอกจากนี้ยังมีรายงานเกี่ยวกับกวาวเครือขาวว่ามีสารออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศหญิงและออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดี[3] ดังนั้นจึงนิยมนำหัวกวาวเครือขาวมาทำเป็นยาและอาหารเสริมสุขภาพ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากใบและเหง้าขมิ้นยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อราที่ก่อโรคในข้าว 5 ชนิด คือ *Rhizoctonia solani, Trichochonis padwickii, Helminthosporium oryzae, Fusarium moniliforme* และ *Curvularia lunata* โดยน้ำมันจากใบจะมีฤทธิ์ดีกว่าน้ำมันจากเหง้า[4] จากรายงานการวิจัย สาร Zerumbone ซึ่งเป็นสารพวก sesquiterpene ที่สกัดได้จากไพลยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *R.solani* ซึ่งเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคเน่าในพืชโดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่มีผลในการฆ่าเชื้อราเท่ากับ 1000 มก./ลิตร ซึ่งได้ผลดีกว่ายาฆ่าเชื้อราบางชนิด โดยการทดลองที่ใช้สารสกัดจากไพลป้องกันการเน่าของเมล็ดพืชที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *R. solani* พบว่าสามารถป้องกันได้ถึง 85.70 เปอร์เซ็นต์[5] สารสกัดของหัวข้าวเย็นใต้พบว่ามีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งผลการศึกษาพบว่าสารสกัดข้าวเย็นใต้มีฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งปอดและเต้านมมากที่สุด รองลงมาคือเซลล์มะเร็งต่อมลูกหมากและมะเร็งตับ และพบว่ามีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดหนอง เช่น *Staphylococus aureus* และ *Bacillus subtilis* และเชื้อราก่อโรคกลากได้ดีที่สุด เมื่อทดสอบความคงตัวของสารสกัดหัวข้าวเย็นเหนือและหัวข้าวเย็นใต้ พบว่ามีความคงตัวและมีอายุการเก็บรักษาได้มากกว่า 2 ปีขึ้นไป นอกจากนี้ สารสกัดจากหัวข้าวเย็นเหนือและหัวข้าวเย็นใต้ยังถูกพบว่ามีฤทธิ์ในการเพิ่มภูมิต้านทานได้ดีมาก[6]

เชื้อราถูกพบว่าเป็นเชื้อสาเหตุของโรคและสามารถเข้าทำลายพืชและผลไม้ได้อย่างรุนแรงและกว้างขวาง ก่อให้เกิดผลเสียทางเศรษฐกิจอย่างมาก การใช้ชีววิธีในการควบคุมโรคเชื้อราดังกล่าว เช่น การใช้สารสกัดจากพืช ก็ถือว่าเป็นทางเลือกใหม่ที่สามารถควบคุมการเกิดโรคในพืชหลังการเก็บเกี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

งานวิจัยในครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเชื้อราในพืชสมุนไพร 8 ชนิด ได้แก่ กระชายดำ กวาวเครือขาว ขมิ้นชัน ข้าวเย็นเหนือ ข้าวเย็นใต้ ไพล ฟ้าทะลายโจร และว่านชักมดลูก ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 0, 90 และ 120 วัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเก็บรักษาและพัฒนาพืชสมุนไพรให้คงฤทธิ์ทางชีวภาพที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมโดยชีววิธีได้ต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

พืชสมุนไพรและจุลินทรีย์ที่ใช้ในงานวิจัย

1. พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กระชายดำ (*K. parviflora*) กวาวเครือขาว (*P. candollei*) ข้าวเย็นเหนือ (*S. corbularia*) ข้าวเย็นใต้ (*S. glabra*) ขมิ้นชัน (*C.longa*) ไพล (*Z. montanum*) ฟ้าทะลายโจร (*A. paniculata*) และว่านชักมดลูก (*C. zanthorrhiza*)

2. เชื้อราทดสอบได้แก่ *C. gloeosporioides, P. aphanidermatum* และ *R. solani* ที่ได้จากหน่วยวิจัยการควบคุมโดยชีววิธี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วิธีการทดลอง

ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองทั้งหมด 3 ระยะ คือ

1. การเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร โดยนำเหง้าของพืชสมุนไพรสด จำนวน 8 ชนิด คือ กระชายดำ กวาวเครือขาว ขมิ้นชัน ข้าวเย็นเหนือ ข้าวเย็นใต้ ไพล ฟ้าทะลายโจร และว่านชักมดลูก มาทำการคัดแยกเพื่อกำจัดเศษไม้และสิ่งปนเปื้อนออกไป จากนั้นนำไปล้างทำความสะอาดด้วยน้ำแบบไหลผ่าน ผึ่งให้แห้ง แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส นานประมาณ 24 ชั่วโมง หรือจนกว่าสมุนไพรจะแห้ง จากนั้น นำไปบดเป็นผงด้วยเครื่องบดสมุนไพร นำผงสมุนไพรที่บดได้มาเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0, 90 และ 120 วัน (0 วัน คือกลุ่มควบคุมที่นำสมุนไพรมาทำการทดสอบขั้นต่อไปโดยไม่ได้ทำการเก็บรักษา)

2. การสกัดสมุนไพร (ดัดแปลงมาจากวิธีการของ Silva และคณะ[7]) โดยทำการแช่สมุนไพรแห้งที่เตรียมไว้ในตัวละลาย คือ เอทานอลเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราส่วน 1:3 w/v (อัตราส่วนสมุนไพรแห้ง 100 กรัมต่อตัวทำละลาย 300 มิลลิลิตร) โดยแช่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง บนเครื่องเขย่าที่อัตราเร็ว 125 รอบต่อนาทีจากนั้น นำสารที่ได้ไปกรองด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 และล้างเศษตกค้างด้วยตัวทำละลายที่ใช้ แล้วนำสารละลายที่ได้ไปทำให้เข้มข้นด้วยเครื่องระเหยแห้งจนได้สารสกัดหยาบ (crude extract) ที่มีลักษณะข้นเหนียว หลังจากนั้นเติมตัวทำละลายลงไปเพื่อใช้เป็นสารละลายตั้งต้น (stock solution) ทำการเก็บในขวดสีชาและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำไปทดสอบหาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราในขั้นต่อไป

3. การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราก่อโรคพืช (วิธี Poisoned food technique) ทำได้โดยการผสมสารสกัดสมุนไพรกับอาหารแข็ง Potato dextrose agar (PDA) ให้มีความเข้มข้นสุดท้ายที่ 3,000 6,000 9,000 และ 12,000 ppm. ส่วนกลุ่มควบคุมแบบลบและบวก ใช้อาหาร PDA และอาหาร PDA ที่ผสมสาร Carbendazim ความเข้มข้นสุดท้ายที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปล่อยให้อาหารแข็งตัว จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ตัดชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยราที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และมีอายุ 5-7 วัน ได้แก่ *C. gloeosporioides, P. aphanidermatum* หรือ *R. solani* แล้วนำไปวางบนผิวของอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดสมุนไพรและอาหาร PDA ชุดควบคุมที่ไม่ผสมสารสกัด นำจานเพาะเชื้อทั้งหมดไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จนกระทั่งเชื้อราในจานเพาะเชื้อชุดควบคุมที่เป็น PDA เจริญเต็มจาน แล้ววัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยรา ในแต่ละความเข้มข้นของสารสกัด จากนั้นคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมดังสมการ

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

A = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจาน เพาะเชื้อที่มีอาหาร PDA (ชุดควบคุมแบบบวก)

B = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานเพาะเชื้อที่มีอาหาร PDA ผสมสารสกัดสมุนไพร

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคพืช

จากการนำสารสกัดหยาบจากสมุนไพร 8 ชนิด ได้แก่ กระชายดำ กวาวเครือขาว ขมิ้นชัน ข้าวเย็นเหนือ ข้าวเย็นใต้ ไพล ฟ้าทะลายโจร และว่านชักมดลูกที่ผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา 0, 90 และ 120 วันและสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioidsi, P. aphanidermatum* และ *R. solani* ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัด 3,000 6,000 9,000 และ 12,000 ppm. โดยวิธี Poisoned food technique พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาวันที่ 0 สารสกัดไพลแสดงผลในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สูงที่สุด โดยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ 6,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) รองลงมาคือสารสกัดว่านชักมดลูกที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ 100% ดังแสดงในTable 1

สำหรับการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. aphanidermatum* พบว่า สารสกัดว่านชักมดลูกที่ความเข้มข้นต่ำสุด 6,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) รองลงมาคือสารสกัดข้าวเย็นเหนือที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้เท่ากับ 84.26% นอกจากนี้สารสกัดจากกวาวเครือขาวที่ทุกระดับความเข้มข้นพบว่าไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. aphanidermatum* ได้ (Table 2) สารสกัดไพลและข้าวเย็นเหนือสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยในเชื้อรา *R. solani* สูงสุด โดยสารสกัดจากไพลที่ความเข้มข้นต่ำสุด 3,000 ppm. และสารสกัดจากข้าวเย็นเหนือระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ 6,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยในเชื้อราได้ 100% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) รองลงมาคือสารสกัดจากว่านชักมดลูกที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 78.00% (Table 3)

เมื่อทำการเก็บรักษาสมุนไพรเป็นเวลานาน 90 วัน สารสกัดจากสมุนไพรมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราลดลง สารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 12,000 ppmสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สูงสุด โดยที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 63.33% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) (Table 4)

สำหรับการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. aphanidermatum* พบว่าสารสกัดว่านชักมดลูกมีที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้เท่ากับ 71.66% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) รองลงมาคือสารสกัดกระชายดำที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm.สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ เท่ากับ 50.00% นอกจากนี้สารสกัดกวาวเครือขาวทุกระดับความเข้มข้นไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. aphanidermatum* ได้ (Table 5)

สารสกัดไพลมีการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* สูงสุด โดยที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ เท่ากับ 87.33% แตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) รองลงมาคือสารสกัดจากข้าวเย็นเหนือที่ระดับ 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นเชื้อราได้ 79.33% (Table 6)

ในระยะเวลาการเก็บรักษาวันที่ 120 สารสกัดข้าวเย็นเหนือมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สูงสุด โดยที่ระดับความเข้มข้น 6,000 -12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติ (p<0.05) รองลงมาคือ สารสกัดขมิ้นชันและว่านชักมดลูกที่ระดับ 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% (Table 7)

การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. aphanidermatum* พบว่า สารสกัดไพลทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) รองลงมาคือสารสกัดข้าวเย็นเหนือที่ระดับ 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้เท่ากับ 72.66% นอกจากนี้สารสกัดกวาวเครือขาวทุกระดับความเข้มข้นไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. aphanidermatum* (Table 8)

การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* พบว่าสารสกัดว่านชักมดลูกที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ เท่ากับ 72.66% ซึ่งแตกต่างจากสารสกัดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) และพบว่าสารสกัดจากกวาวเครือขาวมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ต่ำสุด (Table 9)

Table 1 percentages of inhibition of herbs stored for 0 day against *C. gloeosporioides* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%) against *C. gloeosporioides**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	62.38 ± 5.54^{dA}	65.06 ± 3.10^{cA}	$66^{cA}65.06\pm4.21^{dA}$	68.61 ± 4^{cA}
P. candollei	2.66 ± 2.02^{hD}	7.98 ± 2.59^{gC}	16.56 ± 2.46^{gB}	23.66 ± 3.55^{eA}
S. corbularia	68.99 ± 3.95^{cB}	77.00 ± 4.16^{bA}	78.29 ± 3.58^{cA}	82.68 ± 2.71^{bA}
S. glabra	30.06 ± 2.25^{fB}	34.72 ± 1.34^{eAB}	40.99 ± 1.34^{fA}	42.55 ± 12.81^{dA}
C. longa	41.20 ± 2.26^{eC}	50.39 ± 2.76^{dB}	55.11 ± 5.24^{eB}	67.71 ± 1.57^{cA}
Z. montanum	82.17 ± 2.71^{bB}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}
A. paniculata	13.01 ± 2.26^{gC}	28.10 ± 1.77^{fB}	40.23 ± 2.81^{fA}	40.53 ± 2.62^{dA}
C. zanthorrhiza	64.85 ± 1.88^{cD}	77.77 ± 1.97^{bC}	85.52 ± 3.37^{bB}	100.00 ± 0.00^{aA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 2 percentages of inhibition of herbs stored for 0 day against *P. aphanidermatum* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%) against *P. aphanidermatum**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	35.50 ± 1.29^{dB}	44.76 ± 3.00^{dA}	48.50 ± 5.50^{eA}	49.00 ± 3.65^{fA}
P. candollei	0.00 ± 0.00^{fA}	0.00 ± 0.00^{eA}	0.00 ± 0.00^{gA}	0.00 ± 0.00^{gA}
S. corbularia	66.22 ± 5.70^{bB}	79.34 ± 4.33^{bA}	80.00 ± 5.93^{bA}	84.26 ± 3.70^{bA}
S. glabra	27.77 ± 4.67^{cC}	51.38 ± 6.70^{cB}	70.13 ± 1.79^{eA}	76.73 ± 3.47^{cA}
C. longa	38.19 ± 3.30^{dB}	39.58 ± 1.38^{dB}	55.90 ± 5.82^{dA}	56.94 ± 3.00^{eA}
Z. montanum	32.78 ± 3.27^{dC}	40.98 ± 2.83^{dB}	41.63 ± 2.73^{fB}	74.47 ± 4.47^{cA}
A. paniculata	0.00 ± 0.00^{fB}	0.00 ± 0.00^{eB}	1.50 ± 3.00^{gB}	67.21 ± 4.80^{dA}
C. zanthorrhiza	48.52 ± 4.71^{cB}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 3 percentages of inhibition of herbs stored for 0 day against *R. solani* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%) against *R.solani**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	36.50 ± 4.65^{dC}	43.50 ± 5.97^{cBC}	48.25 ± 4.11^{cAB}	53.5 ± 3.87^{dA}
P. candollei	0.00 ± 0.00^{gC}	0.00 ± 0.00^{eC}	17.00 ± 2.16^{fB}	30.75 ± 4.42^{eA}
S. corbularia	77.25 ± 2.87^{bB}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}
S. glabra	17.74 ± 5.33^{fB}	24.94 ± 5.21^{dAB}	26.37 ± 3.78^{eA}	30.93 ± 4.95^{eA}
C. longa	22.00 ± 4.58^{eD}	28.33 ± 2.08^{dC}	40.33 ± 1.15^{dB}	68.00 ± 1.73^{cA}
Z. montanum	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}
A. paniculata	0.00 ± 0.00^{gB}	0.00 ± 0.00^{eB}	0.00 ± 0.00^{gB}	28.75 ± 2.98^{eA}
C. zanthorrhiza	53.50 ± 4.43^{cB}	76.00 ± 1.63^{bA}	77.50 ± 1.91^{bA}	78.00 ± 1.63^{bA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 4 percentages of inhibition of herbs stored for 90 days against *C. gloeosporioides* mycelium growth

Herbs	Inhibition of mycelia (%) against *C. gloeosporioides**			
concentration (ppm.)	**3,000 ppm.**	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	22.03 ± 2.11^{cB}	24.74 ± 3.05^{cB}	36.94 ± 4.06^{bcA}	44.06 ± 4.66^{cA}
P. candollei	6.33 ± 1.15^{fC}	14.66 ± 2.08^{eB}	26.00 ± 4.35^{dA}	30.33 ± 1.52^{eA}
S. corbularia	33.89 ± 2.03^{aC}	37.96 ± 1.01^{bB}	40.33 ± 1.17^{bB}	43.72 ± 4.58^{cA}
S. glabra	0.00 ± 0.00^{gD}	12.66 ± 3.51^{eC}	26.00 ± 1.00^{dB}	34.00 ± 1.73^{deA}
C. longa	4.66 ± 1.15^{fC}	24.66 ± 2.51^{cB}	26.66 ± 3.05^{dB}	63.33 ± 5.77^{bA}
Z. montanum	28.47 ± 1.17^{bB}	31.86 ± 1.01^{bAB}	34.91 ± 3.05^{cB}	38.64 ± 5.78^{cdA}
A. paniculata	10.33 ± 4.61^{eD}	16.00 ± 1.00^{deC}	24.66 ± 0.57^{dB}	33.00 ± 1.73^{dA}
C. zanthorrhiza	14.91 ± 2.11^{dD}	19.66 ± 1.01^{dC}	30.16 ± 1.55^{cB}	35.59 ± 2.55^{deA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 5 percentages of inhibition of herbs stored for 90 days against *P. aphanidermatum* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%) against *P. aphanidermatum**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	39.00 ± 3.60^{bB}	41.33 ± 5.68^{bB}	45.33 ± 3.15^{bAB}	50.00 ± 1.73^{cA}
P. candollei	0.00 ± 0.00^{eA}	0.00 ± 0.00^{dA}	0.00 ± 0.00^{iA}	0.00 ± 0.00^{gA}
S. corbularia	3.00 ± 2.64^{dD}	13.00 ± 4.58^{cB}	20.66 ± 2.08^{fB}	26.66 ± 0.57^{dA}
S. glabra	0.00 ± 0.00^{eB}	0.00 ± 0.00^{dB}	0.00 ± 0.00^{iB}	23.00 ± 6.08^{dcA}
C. longa	0.00 ± 0.00^{eC}	0.00 ± 0.00^{dC}	8.33 ± 3.51^{geB}	15.33 ± 4.72^{fA}
Z. montanum	0.33 ± 0.57^{eB}	1.66 ± 1.52^{dB}	25.00 ± 2.00^{dA}	25.00 ± 2.00^{deA}
A. paniculata	0.00 ± 0.00^{eB}	1.33 ± 2.30^{dB}	3.66 ± 2.08^{hB}	20.33 ± 4.50^{efA}
C. zanthorrhiza	6.33 ± 0.57^{cD}	17.66 ± 4.93^{cC}	31.66 ± 0.57^{cB}	71.66 ± 3.05^{bA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 6 percentages of inhibition of herbs stored 90 days against *R. solani* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%) against *R. solani**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	24.33 ± 2.08^{eC}	26.33 ± 2.51^{eB}	29.33 ± 1.52^{fB}	35.00 ± 2.64^{gA}
P. candollei	19.66 ± 4.50^{fC}	26.00 ± 4.58^{eB}	29.66 ± 3.05^{fB}	39.00 ± 1.00^{fA}
S. corbularia	47.66 ± 1.52^{cB}	51.33 ± 5.13^{cB}	75.00 ± 3.00^{cA}	79.33 ± 0.57^{cA}
S. glabra	0.00 ± 0.00^{gC}	6.66 ± 4.72^{fC}	25.33 ± 4.04^{fB}	34.00 ± 4.35^{gA}
C. longa	22.00 ± 4.58^{efD}	28.33 ± 2.08^{eC}	40.33 ± 1.15^{eB}	68.00 ± 1.73^{dA}
Z. montanum	79.33 ± 0.57^{bC}	82.66 ± 2.08^{bB}	85.66 ± 2.51^{bB}	87.33 ± 0.57^{aA}
A. paniculata	1.00 ± 1.73^{gC}	6.00 ± 1.73^{fB}	9.66 ± 2.51^{gA}	12.66 ± 1.52^{hA}
C. zanthorrhiza	31.00 ± 1.00^{dC}	42.66 ± 5.85^{dB}	51.33 ± 3.21^{dA}	54.33 ± 1.52^{eA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 7 percentages of inhibition of herbs stored for 120 days against *C. gloeosporioides* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%) against *C. gloeosporioides**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	68.73 ± 2.52^{cB}	69.09 ± 6.39^{bcB}	74.18 ± 1.67^{bAB}	77.82 ± 1.26^{cA}
P. candollei	12.00 ± 1.26^{gD}	21.09 ± 5.38^{fC}	62.18 ± 5.49^{cB}	73.82 ± 3.27^{cA}
S. corbularia	74.18 ± 3.15^{bB}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}
S. glabra	60.00 ± 3.33^{dC}	63.27 ± 0.63^{cdC}	76.00 ± 1.09^{bB}	84.00 ± 5.49^{bA}
C. longa	32.36 ± 2.18^{fC}	72.36 ± 3.83^{bB}	76.00 ± 5.77^{bB}	100.00 ± 0.00^{aA}
Z. montanum	47.27 ± 2.75^{eC}	57.82 ± 2.27^{dB}	65.09 ± 3.27^{cA}	69.09 ± 4.54^{dA}
A. paniculata	36.36 ± 0.36^{fC}	38.55 ± 1.26^{eBC}	41.45 ± 2.75^{dAB}	43.64 ± 1.67^{fA}
C. zanthorrhiza	64.00 ± 5.45^{cdC}	70.19 ± 4.45^{bC}	77.09 ± 1.09^{bB}	100.00 ± 0.00^{aA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 8 percentages of inhibition of herbs stored for 120 days against *P. aphanidermatum* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%)against *P. aphanidermatum**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	0.00 ± 0.00^{cC}	18.33 ± 1.15^{dB}	36.66 ± 1.52^{dA}	43.33 ± 8.38^{dA}
P. candollei	0.00 ± 0.00^{cB}	0.00 ± 0.00^{eB}	0.00 ± 0.00^{eB}	10.00 ± 4.00^{fA}
S. corbularia	49.33 ± 3.05^{bB}	56.66 ± 2.88^{bB}	68.33 ± 9.00^{bA}	72.66 ± 5.50^{bA}
S. glabra	0.00 ± 0.00^{cB}	0.00 ± 0.00^{eB}	0.00 ± 0.00^{eB}	17.00 ± 3.60^{fA}
C. longa	0.00 ± 0.00^{cB}	0.00 ± 0.00^{eB}	0.00 ± 0.00^{eB}	34.33 ± 4.93^{eA}
Z. montanum	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}
A. paniculata	0.00 ± 0.00^{cC}	0.00 ± 0.00^{eC}	34.00 ± 5.29^{dB}	56.66 ± 5.77^{cA}
C. zanthorrhiza	0.00 ± 0.00^{cD}	32.00 ± 2.64^{cC}	47.00 ± 5.00^{cB}	65.66 ± 6.02^{bA}
Carbendazim 0.05%	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}	100.00 ± 0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc...}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Table 9 percentages of inhibition of herbs stored for 120 days against *R. solani* mycelium growth

Herbs/ concentration (ppm.)	Inhibition of mycelia (%) against *R. solani**			
	3,000 ppm.	**6,000 ppm.**	**9,000 ppm.**	**12,000 ppm.**
K.. parviflora	39.00±3.60^{aB}	41.33±5.68^{aB}	45.33±3.51^{aAB}	51.10±1.73^{bA}
P. candollei	0.00±0.00^{cB}	0.00±0.00^{cB}	0.00±0.00^{fB}	1.00±0.00^{eA}
S. corbularia	3.00±2.64^{cD}	13.00±4.58^{bC}	20.66±2.08^{dB}	27.7±0.57^{cA}
S. glabra	0.00±0.00^{cB}	0.00±0.00^{cB}	1.00±0.00^{fB}	23.20±6.08^{cA}
C. longa	0.00±0.00^{cC}	0.00±0.00^{cC}	8.33±3.51^{eB}	14.33±4.72^{dA}
Z. montanum	0.33±0.57^{cB}	1.66±1.52^{cB}	25.00±2.00^{cA}	25.00±2.00^{cA}
A. paniculata	0.00±0.00^{cB}	1.38±1.30^{cB}	3.66±2.08^{fB}	20.33±4.50^{cA}
C. zanthorrhiza	6.33±0.57^{dD}	17.69±4.93^{bC}	32.66±0.57^{bB}	72.66±3.05^{aA}
Carbendazim 0.05%	100.00±0.00^{aA}	100.00±0.00^{aA}	100.00±0.00^{aA}	100.00±0.00^{aA}

Note: * mean ± SD

Means within the same row followed by the different superscript letters ($^{ABC\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

Means within the same column followed by the different superscript letters ($^{abc\cdots}$) are significantly different as determined by DMRT ($p< 0.05$).

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

งานวิจัยการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราของพืชสมุนไพร 8 ชนิด ได้แก่ กระชายดำ กวาวเครือขาว ข้าวเย็นเหนือ ข้าวเย็นใต้ ขมิ้นชันไพล ฟ้าทะลายโจร และว่านชักมดลูก ที่ผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา 0, 90 และ 120 วัน ภายใต้อุณหภูมิ 4±2°C แล้วสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

การเก็บรักษา 0 วัน พบว่า สารสกัดไพลและว่านชักมดลูกที่ระดับความเข้มข้น 6,000-12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *P. aphanidermatum* ได้สูงสุด 100% ตามลำดับ สารสกัดไพลสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ที่ระดับความเข้มข้น 3,000-12,000 ppm. ได้สูงสุด 100 %

การเก็บรักษา 90 วัน พบว่า สารสกัดขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้สูงสุด 63.33 % สารสกัดว่านชักมดลูกที่มีความเข้มข้นเดียวกัน สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. aphanidermatum*ได้สูงสุด71..66 % เช่นเดียวกับสารสกัดไพลที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. s olani* ได้สูงสุด 87.33%

การเก็บรักษา120 วัน พบว่า สารสกัดข้าวเย็นเหนือและสารสกัดว่านชักมดลูก ที่ระดับความเข้มข้น 12,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *R. solani* ได้สูงสุด 100 % ส่วนสารสกัดว่านชักมดลูกสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. Solani* ได้สูงสุดเท่ากับ 72.66%

โดยสรุปสารสกัดไพล และว่านชักมดลูกสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* , *P. aphanidermatum* และ *R. solani* ได้สูงสุด และเมื่อระยะเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นก็ยังคงมีประสิทธิภาพที่ดีอยู่ ซึ่งสอดคล้องรายงานวิจัยว่าไพลมีสารออกฤทธิ์ในกลุ่ม Terpenes ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้[8] นอกจากนี้ยังมีสารประกอบฟีนอลิกที่มีกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระสูง[9] ซึ่งมีรายงานว่ามีคุณสมบัติเป็นสารต้านเชื้อราตามธรรมชาติ นอกจากนี้สารสกัดจากพืชมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราโดยอาจส่งผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยการรบกวนกระบวนการสร้างพลังงาน การสังเคราะห์ผนังเซลล์ และส่งผลยับยั้งวิถีการสังเคราะห์สเตอรอลในเชื้อราได้[10] และสารสกัดกวาวเครือขาวไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราทุกชนิด ผลงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าระยะเวลามีผลต่อฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดแตกต่างกัน จึงควรเก็บรักษาในระยะเวลาที่เหมาะสมต่อพืชสมุนไพรแต่ละชนิด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.วิทยา ปัญจมาตย์ จากสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสระบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดหาและให้ข้อมูลด้านสมุนไพร และขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์การใช้ห้องปฏิบัติการจนงานวิจัยลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. รัชนี เจริญ และสุพัตรา จอมทรักษ์. (2548). ผลของกระบวนการแปรรูปต่อคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในพืชสมุนไพร. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
2. สุภัทรา จามกระโทก. (2557). สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิงในการต่อต้านเชื้อราสาเหตุของโรคพืชหลังเก็บเกี่ยว.ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
3. ยุทธนา สมิตะศิริ. (2547). เอกสารประกอบการจัดนิทรรศการ "สมุนไพรกวาวเครือขาว" งานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในโรงเรียนครั้งที่ 14 8-10 มกราคม 2547 ณ สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ จ.อุตรดิตถ์. 3 หน้า
4. Behura C, Ray P, Rath C, Mishra, RK, Ramachandraia OS, Charyulu JK (2000). Antifungal activity of essential oils of *Curcuma longa*against 5 rice pathogens *in vitro*. Essent Journal Oil-Bear Plants. 3(2): 79-84.
5. Giwanon R, Thubthimthed S, Rerk-am U. (2000). Antimicrobial activity or terpinene-4-ol andsabinene. Thai Journal of Pharmaceutical Sciences. 24 (suppl): 27.
6. อรุณพร อิฐรัตน์ และคณะ.(2548). สมุนไพรหัวข้าวเย็นเพื่อใช้รักษามะเร็งและเอดส์. สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์คณะแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ.
7. Silva P A, Oliveira DF, Prado N RT D, CarvalhoDAD, Carvalho GAD. (2008).Valuation of the antifungal activity by plant extracts against *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Ciência e Agrotecnologia. 32(2); 420-428.
8. จุพาพันธุ์ รัตนนิล, ชาลีดา บรมพิสัยชาติกุล, รชาเทพ ษรส. (2554). ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ของฟิล์มบริโภคได้จากผงบุกผสมสารสกัดสมุนไพรไทย.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 42 (3): 196-9.
9. Chan EW, Lim Y, Wong S (2011). Antioxidant properties of giger leaves : An overview. Free Radicals and Antioxidant:1(1):6-16.
10. Tasiwal V, Benagi VI, Hegde YR, Kamanna B C, Ramachandra Naik K. (2009). *In vitro* evaluation of botanicals, bioagents and fungicides against anthracnose of papaya caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 22(4):803-806.