

ฤทธิ์การยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้

นิตยา พลหาญ¹, วิมานภรณ์ ศิริโชติกุล¹, สิริยา ปาโจด¹, กชกร ลาภมาก^{1*} และ พันธุ์ทิพย์ ถือเงิน^{2,*}

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

²สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรจำนวน 11 ชนิด และเห็ดกินได้ จำนวน 4 ชนิด โดยนำพืชสมุนไพรและเห็ดมาสกัดแบบแช่อยู่ในสารละลายเมทานอล 99.99% จากนั้นระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศแล้วนำสารสกัดหยาบที่ได้ไปทดสอบความสามารถในการยับยั้งจุลินทรีย์ 9 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*, *Vibrioparahaemolyticus* และ *Candida albicans* ด้วยวิธี agar well diffusion ผลการวิจัยพบว่า สารสกัดหยาบจากกระชาย (*Boesenbergia rotunda* (Linn.) Mansf.) สามารถยับยั้ง *B. cereus* และ *B. subtilis* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 19.33 ± 1.15 และ 19.67 ± 5.03 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบจากข่า (*Alpinia galanga* (Linn.) Willd.) สามารถยับยั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 36.67 ± 0.58 และ 35.33 ± 0.58 มิลลิเมตร ตามลำดับซึ่งมีผลการยับยั้งสูงกว่า tetracycline (30 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ที่มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 28.00 ± 3.46 และ 19.33 ± 1.52 มิลลิเมตรตามลำดับ นอกจากนี้สารสกัดหยาบจากข่ายังสามารถยับยั้ง *C. albicans* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 20.00 ± 0.00 มิลลิเมตร ในขณะที่สารสกัดหยาบจากเห็ดฟาง (*Volvariella volvacea* Fr.) สามารถยับยั้ง *S. aureus* และ *P. fluorescens* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 15.67 ± 1.53 และ 15.00 ± 1.00 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบจากเห็ดนางรม (*Pleurotus djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn) สามารถยับยั้ง *C. albicans* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 11.33 ± 0.58 มิลลิเมตร ดังนั้นผลการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ในการวิจัยนี้อาจใช้เป็นทางเลือกเพื่อทดแทนการใช้ยาเคมีต่อไปในอนาคต

*ผู้เขียนหลัก: kodchakorn.lapmak@gmail.com¹, ptuengeun@gmail.com²

คำสำคัญ: สารสกัดหยาบพืชสมุนไพร เห็ดกินได้ การยับยั้งการเจริญ

Antimicrobial Activity of Medicinal Plant and Edible Mushroom Crude Extracts

Nittaya Pohnarn¹, Wimarnporn Keereecheotikul¹, Sirinya Pajod¹,
Kodchakorn Lapmak^{1,*} and Panthip Tue-ngeun^{2,*}

¹Biology Program, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

²Chemistry Program, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

Abstract

The purpose of this research is to investigate the antimicrobial activity of 11 medicinal plant and 4 edible mushroom crude extracts. Medicinal plants and mushrooms were macerated in 99.9% methanol for extraction. Then evaporated the solvent with a rotary vacuum evaporator. After that, crude extracts were antimicrobial activities tested of 9 test micro-organisms including *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*, *Vibrio parahaemolyticus* and *Candida albicans* using agar well diffusion method. The results revealed that crude extracts from *Boesenbergia rotunda* (Linn.) Mansf. exhibited the highest inhibition zone on *B. cereus* and *B. subtilis* at 19.33 ± 1.15 and 19.67 ± 5.03 mm, respectively. The crude extract from *Alpinia galanga* (Linn.) Willd. exhibited the highest inhibition zone on *S. aureus* and *S. epidermidis* at 36.67 ± 0.58 and 35.33 ± 0.58 mm, respectively. The inhibitory activity was higher than tetracycline (30 µg/mL) with clear zone of 28.00 ± 3.46 and 19.33 ± 1.52 mm, respectively. Moreover, the extract of *Alpinia galanga* (Linn.) Willd. showed the highest inhibition zone to *C. albicans* at 20.00 ± 0.00 mm. While, the crude extract from *Volvariella volvacea* Fr. showed the highest inhibition zone on *S. aureus* and *P. fluorescens* at 15.67 ± 1.53 and 15.00 ± 1.00 mm, respectively. The crude extract from *Pleurotus djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn exhibited the highest inhibition zone on *C. albicans* at 11.33 ± 0.58 mm. Therefore, the medicinal plant and edible mushroom extracts from this research may be efficaciously used as alternatives to replace of chemical agents in the further.

*Corresponding Author: kodchakorn.lapmak@gmail.com¹, ptuengeun@gmail.com²

Keywords: crude extract, medicinal plant, edible mushroom, growth inhibition

1. บทนำ

ปัจจุบันพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้หลายชนิดเป็นที่นิยมในการนำมาเป็นยารักษาโรคต่างๆ และมีการนำมาบริโภคเพื่อส่งเสริมสุขภาพมากขึ้นโดยนำมาผสมในอาหาร เนื่องจากมีความปลอดภัยมากกว่ายาแผนปัจจุบันที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี และมีแนวโน้มการนำไปใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งในประเทศไทยมีพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้เป็นจำนวนมากหาได้ง่าย ราคาถูก สามารถปลูกหรือเพาะได้เองภายในครัวเรือน นอกจากนี้พืชสมุนไพรและเห็ดสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ เช่น สารสกัดจากข่าที่สกัดด้วยเอทานอลสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Staphylococcus aureus* และยีสต์ [1] สารสกัดขิงและกระเทียมที่สกัดด้วยเอทานอลสามารถยับยั้ง *Escherichia coli* และ *Salmonella typhi* [2] สารสกัดเล็กตินจากเห็ดฟาง (*Volvariella volvacea* Fr.) มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *Bacillus subtilis*, *S. aureus* และ *E. coli* [3] จากสรรพคุณของพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ที่กล่าวมาทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ในจังหวัดอุดรดิตถ์เพื่อนำผลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมุนไพรไทยไปใช้ในการผลิตยารักษาโรคต่อไป

2. วิธีการดำเนินการ

2.1 การเตรียมตัวอย่างพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้

เก็บตัวอย่างสมุนไพรสด จำนวน 11 ชนิด ส่วนใบ ได้แก่ กะเพรา (*Ocimum tenuiflorum* Linn.) ชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) น้อยหน่า (*Annona squamosa* Linn.) ผักไผ่ (*Polygonum odoratum* Lour.) ย่านาง (*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels) และสะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss var. *siamensis* Valetton) ส่วนผล ได้แก่ พริกไทย (*Piper nigrum* Linn.) และส่วนเหง้า ได้แก่ กระชาย (*Boesenbergia rotunda* (Linn.) Mansf.) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) ข่า (*Alpinia galanga* (Linn.) Willd.) และ ขิง (*Zingiber officinale* (Roscoe)) มาล้างให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง นำมาหั่นและบดหยาบ และเห็ดกินได้สด (ส่วนดอก) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางนวล (*Pleurotus djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn) เห็ดนางฟ้า (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.) เห็ดเป่าฮื้อ (*Pleurotus cystidiosus* O.K. Miller) และเห็ดฟาง (*Volvariella volvacea* Fr.) มาแช่ให้สะอาด หั่นและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ

40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และบดหยาบ

2.2 การสกัดสาร

ชั่งผงสมุนไพรและเห็ดกินได้แต่ละชนิด จำนวน 10 กรัม ผสมกับ 99.9% เมทานอล 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วนผงสมุนไพรต่อเมทานอลเท่ากับ 1 ต่อ 10) โดยทำการสกัดผงสมุนไพรด้วยวิธีการแช่อยู่

(maceration)เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง และเขย่าทุกๆ 12 ชั่วโมง [4] ส่วนผงเห็ดกินได้สกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และเขย่าในเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า (shaking incubator) ด้วยความเร็วรอบ 150 รอบ/นาที [5] จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง ทำการสกัดซ้ำอีก 2 รอบ แล้วนำสารสกัดที่ได้มารวมกัน และกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.4 อีกครั้ง นำไประเหยเมทานอลด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ให้แห้งชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบ (crude extracts) และคำนวณหาปริมาณร้อยละของผลผลิต (%yield) แล้วนำ crude extracts ที่ได้มาละลายด้วย DMSO (dimethyl sulfoxide) ให้ได้ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (mg/mL) แล้วทำให้ปราศจากเชื้อโดยการกรองด้วย Nylon Syringe Filter ขนาด 0.45 ไมโครเมตร (μm) ใส่ลงในขวดสีชาที่ฆ่าเชื้อแล้วและเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำมาทดสอบการยับยั้งจุลินทรีย์ต่อไป

2.3 การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ [6]

2.3.1 การเตรียมจุลินทรีย์ทดสอบ

ทำการเพาะแบคทีเรียแกรมบวก จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus cereus* และ *B. subtilis* แบคทีเรียแกรมลบ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens* และ *Vibrio parahaemolyticus* ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (NA) บ่มที่อุณหภูมิ 37° องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และยีสต์ *Candida albicans* ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) บ่มที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเชยแบคทีเรียที่เจริญแล้วจาก NA ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton Broth (MHB) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และยีสต์ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud Dextrose Broth (SDB) บ่มที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปปรับความขุ่นเท่ากับ McFarland standard No. 0.5

2.3.2 การศึกษาฤทธิ์การยับยั้งจุลินทรีย์ด้วยวิธี Agar well diffusion

นำไม้พันสำลีที่ทำการฆ่าเชื้อจุ่มลงในเหลวที่มีเชื้อเจริญอยู่ที่ทำการเจือจาง โดยเทียบกับ McFarland No. 0.5 แล้ว นำมากวาด (swab) ลงบนผิวหน้าอาหารแข็งที่ใช้ทดสอบ โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton Agar (MHA) สำหรับทดสอบแบคทีเรีย และอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud Dextrose Agar (SDA) สำหรับทดสอบยีสต์ จากนั้นใช้ cock borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร (mm) เจาะลงบนอาหารแข็งแล้วใช้ needle จิ้มขึ้นรู้นอก แล้วใช้ micropipette ดูดสารสกัดจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ที่เตรียมไว้ปริมาตร 100 ไมโครลิตร หยดลงในหลุม โดยใช้ DMSO เป็นตัวควบคุม

ผลลบ (negative control) ใช้ยา ampicillin ความเข้มข้น 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และ tetracycline ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เป็นตัวควบคุมผลบวก (positive control) สำหรับแบคทีเรีย และใช้ nystatin ความเข้มข้น 40 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เป็น positive control สำหรับยีสต์ นำจานเพาะแบคทีเรียไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ส่วนจานเพาะยีสต์นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งที่เกิดขึ้นแต่ละการทดลองทำซ้ำ 3 ครั้ง และนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย

3. ผลการวิจัย

3.1 ลักษณะของสารสกัดพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ และ %yield

สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ จะมีลักษณะเนื้อสารเหนียว ยกเว้นกระชายและขมิ้นที่มีลักษณะเป็นผง และส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาล ยกเว้นกะเพรา ชะพลู น้อยหน่าและสะเดาที่มีสีเขียว และมี %yield สูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ น้อยหน่า (37.51%) ขิง (15.33%) และเห็ดฟาง (11.33%) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะของสารสกัดหยาบและ %yield

พืชสมุนไพรและเห็ด	ลักษณะของสารสกัดหยาบ		% yield
	เนื้อสาร	สี	
กะเพรา	เหนียว	เขียว	2.63
ชะพลู	เหนียว	เขียว	6.68
น้อยหน่า	เหนียว	เขียว	37.51
ผักไผ่	เหนียว	น้ำตาล	3.36
ย่านาง	เหนียว	น้ำตาล	4.28
สะเดา	เหนียว	เขียว	8.38
พริกไทย	เหนียว	น้ำตาล	6.67
กระชาย	ผง	น้ำตาล	2.88
ขมิ้นชัน	ผง	น้ำตาล	2.45
ข้า	เหนียว	น้ำตาล	4.42
ขิง	เหนียว	น้ำตาล	15.33
เห็ดนางรม	เหนียว	น้ำตาล	5.30

พืชสมุนไพรและเห็ด	ลักษณะของสารสกัดหยาบ		% yield
	เนื้อสาร	สี	
เห็ดนางฟ้า	เหนียว	น้ำตาล	9.26
เห็ดเป๋าฮื้อ	เหนียว	น้ำตาล	6.00
เห็ดฟาง	เหนียว	น้ำตาล	11.33

3.2 ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งจุลินทรีย์ด้วยวิธี Agar well diffusion

จากการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร พบว่า สารสกัดหยาบจากกะเพราสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด (9 ชนิด) โดยสามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 15.33 ± 0.58 mm และเมื่อพิจารณาผลการยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวก พบว่า สารสกัดหยาบจากกระชายสามารถยับยั้ง *B. cereus* และ *B. Subtilis* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 19.33 ± 1.15 และ 19.67 ± 5.03 mm ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบจากข่าสามารถยับยั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* ได้ดีที่สุดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 36.67 ± 0.58 และ 35.33 ± 0.58 mm ตามลำดับ ซึ่งมีผลการยับยั้งสูงกว่า tetracycline ที่มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* เท่ากับ 28.00 ± 3.46 และ 19.33 ± 1.52 mm ตามลำดับ ส่วนผลการยับยั้งแบคทีเรียแกรมลบ พบว่า สารสกัดหยาบจากน้อยหน่าสามารถยับยั้ง *E. coli* ได้ดีที่สุดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 11.33 ± 0.58 mm นอกจากนี้สารสกัดหยาบจากกระชาย สามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* และ *P. fluorescens* ได้ดีที่สุดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 19.67 ± 2.08 และ 17.33 ± 1.52 mm ตามลำดับและสารสกัดหยาบจากย่านางสามารถยับยั้ง *V. Parahaemolyticus* ได้ดีที่สุดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 11.00 ± 0.00 mm จากผลการทดลองจะเห็นว่า สารสกัดหยาบจากเหง้าของพืชตระกูลขิง ได้แก่ กระชาย สามารถยับยั้ง *B. cereus*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa* และ *P. fluorescens* ได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวาริรัตน์ [7] ที่พบว่า ผลของสารสกัดจากเหง้าของกระชายด้วยเมทานอล สามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* ได้ดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากในสารสกัดที่ได้จะมีน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วย camphene, limonene, pinene, camphor, borneol และ mercene ส่วนข่าสามารถยับยั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* ได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Eric และคณะ [8] ที่พบว่า ผลของสารสกัดจากเหง้าของข่าด้วยเมทานอล สามารถยับยั้ง *B. cereus* และ *S. aureus* ได้ดีที่สุดนอกจากนี้ยังสามารถยับยั้ง *C. albicans* ได้ดีที่สุดด้วยเนื่องจากข่ามีสารจำพวก

essential oils kampheride, alpinin, galangin, methyl cinnamate, cincole และ tannins phlobaphines [9-11] (ตารางที่ 2)

ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากเห็ดกินได้พบว่าสารสกัดหยาบจากเห็ดเป่าฮื้อสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ 8 ชนิด โดยสามารถยับยั้ง *S. Epidermidis* ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 15.00 ± 1.00 mm และเมื่อพิจารณาผลการยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวก พบว่าสารสกัดหยาบจากเห็ดนางนวลและเห็ดฟาง สามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีที่สุดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 13.00 ± 0.00 และ 15.67 ± 1.53 mm ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Mothong และคณะ [3] ที่พบว่า สารสกัดจากเห็ดฟางสามารถยับยั้งการเจริญของ *B.subtilis*, *S. aureus* และ *E. Coli* ได้ส่วนสารสกัดหยาบจากเห็ดนางฟ้าและเห็ดเป่าฮื้อ สามารถยับยั้ง *S. epidermidis* ได้ดีที่สุดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 12.33 ± 0.58 และ 15.00 ± 1.00 mm ตามลำดับส่วนผลการยับยั้งแบคทีเรียแกรมลบ พบว่า สารสกัดหยาบจากเห็ดกินได้ทุกชนิดสามารถยับยั้ง *P. fluorescens* ได้ดีที่สุด โดยสารสกัดหยาบจากเห็ดฟาง มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งสูงสุด เท่ากับ 15.00 ± 1.00 mm รองลงมา ได้แก่ สารสกัดหยาบจากเห็ดเป่าฮื้อ เห็ดนางฟ้า และเห็ดนางนวลมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 14.00 ± 0.00 , 13.67 ± 1.15 และ 13.00 ± 1.00 mm ตามลำดับซึ่งสารสกัดหยาบจากเห็ดกินได้ทุกชนิดในงานวิจัยนี้ไม่สามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* ได้ นอกจากนี้สารสกัดหยาบจากเห็ดนางนวลยังสามารถยับยั้ง *C. albicans* ได้ดีที่สุดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของฤทธิ์ยับยั้งเท่ากับ 11.33 ± 0.58 mm เนื่องจากเห็ดมีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลายชนิด เช่น สารประกอบฟีนอล สารกลุ่มไตรเทอร์ปีน เปปไทด์ โปรตีนพอลิแซคคาไรด์ และพอลิแซคคาโรเปปไทด์ สารเหล่านี้บางชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส ยีสต์และรา [12]

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ที่มีผลต่อการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ พบว่าสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรส่วนใหญ่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบเนื่องจากแบคทีเรียแกรมลบจะมีผนังเซลล์ชั้นนอก (outer membrane) และแบปติโดไกลแคน (peptidoglycan) จึงทำให้สามารถป้องกันการยับยั้งไม่ให้เข้าสู่เซลล์ได้ [13] อีกทั้งชั้นลิโปลิแซคคาไรด์ (lipopolysaccharide; LPS) ในเยื่อหุ้มเซลล์ชั้นนอกของแบคทีเรียแกรมลบมีคุณสมบัติเป็นไฮโดรโฟบิก (hydrophobic) สูง จึงสามารถป้องกันไม่ให้สารที่มีคุณสมบัติเป็นสารไฮโดรโฟบิกเข้าสู่เซลล์ได้ดี ในขณะที่สารประกอบที่มีคุณสมบัติเป็นสารไฮโดรโฟบิกสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์แบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบเนื่องจากผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรม

บวกประกอบด้วยแปปติโดไกลแคน เเทนนังจึงไม่สามารถป้องกันการเข้าสู่เซลล์ของสารยับยั้งได้ดีเท่าแบคทีเรียแกรมลบโดยผลจากงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการยืนยันฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ในจังหวัดอุดรดิตถ์ที่มีต่อแบคทีเรียและยีสต์ และการเลือกทำวิจัยในระดับลึกของพืชสมุนไพรและเห็ดกินได้ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งจะนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นยาแผนโบราณสำหรับรักษาโรคติดเชื้อ เพื่อทดแทนหรือใช้ร่วมกับยาต้านจุลินทรีย์แผนปัจจุบัน หรือใช้เป็นผลิตภัณฑ์ถนอมอาหารเพื่อช่วยลดผลข้างเคียงจากสารเคมีและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ยาแผนปัจจุบันในอนาคต

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธี Agar well diffusion

พืชสมุนไพรและเห็ด	ขนาดวงใสของการยับยั้งต่อจุลินทรีย์ (mean $\pm$ S.D. ; mm)								
	<i>B. cereus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S.</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P.</i>	<i>V.</i>	<i>C.</i>
กะเพรา	13.00 $\pm$ 1.00	13.67 $\pm$ 1.15	15.33 $\pm$ 0.58	12.33 $\pm$ 1.15	9.33 $\pm$ 0.58	8.67 $\pm$ 0.58	10.00 $\pm$ 0.00	10.33 $\pm$ 0.58	12.00 $\pm$ 0.00
ชะพลู	12.67 $\pm$ 0.58	11.66 $\pm$ 0.58	14.33 $\pm$ 0.58	-	-	-	-	9.33 $\pm$ 0.58	14.66 $\pm$ 1.52
น้อยหน่า	14.33 $\pm$ 0.58	-	16.33 $\pm$ 0.58	16.33 $\pm$ 0.58	11.33 $\pm$ 0.58	-	-	-	-
ผักไผ่	14.67 $\pm$ 0.58	13.67 $\pm$ 0.58	16.33 $\pm$ 1.05	13.33 $\pm$ 1.52	-	-	-	-	-
ย่านาง	13.00 $\pm$ 1.00	11.00 $\pm$ 1.00	12.33 $\pm$ 0.58	11.33 $\pm$ 1.15	8.33 $\pm$ 0.58	9.67 $\pm$ 0.58	-	11.00 $\pm$ 0.00	13.33 $\pm$ 0.58
สะเดา	15.33 $\pm$ 0.58	13.00 $\pm$ 0.00	14.00 $\pm$ 0.00	-	-	-	14.33 $\pm$ 0.57	-	-
พริกไทย	13.00 $\pm$ 1.00	10.33 $\pm$ 0.58	15.00 $\pm$ 0.00	-	-	9.67 $\pm$ 0.58	-	9.67 $\pm$ 0.58	14.33 $\pm$ 0.58
กระชาย	19.33 $\pm$ 1.15	19.67 $\pm$ 5.03	20.00 $\pm$ 2.64	18.33 $\pm$ 1.15	-	19.67 $\pm$ 2.08	17.33 $\pm$ 1.52	-	11.33 $\pm$ 1.15
ขมิ้นชัน	14.67 $\pm$ 1.15	12.00 $\pm$ 1.00	21.00 $\pm$ 1.73	24.33 $\pm$ 1.15	-	14.33 $\pm$ 0.57	11.67 $\pm$ 0.57	10.00 $\pm$ 1.00	10.00 $\pm$ 0.00
ข่า	17.33 $\pm$ 0.58	17.67 $\pm$ 0.58	36.67 $\pm$ 0.58	35.33 $\pm$ 0.58	-	18.33 $\pm$ 0.58	16.67 $\pm$ 0.58	9.67 $\pm$ 0.58	20.00 $\pm$ 0.00
ขิง	16.33 $\pm$ 2.31	13.77 $\pm$ 1.15	18.33 $\pm$ 0.57	20.00 $\pm$ 0.00	-	19.33 $\pm$ 1.53	16.00 $\pm$ 4.00	9.00 $\pm$ 0.00	10.77 $\pm$ 0.67
เห็ดนางนวล	12.33 $\pm$ 2.08	12.00 $\pm$ 0.00	13.00 $\pm$ 0.00	11.33 $\pm$ 1.15	10.33 $\pm$ 0.58	-	13.00 $\pm$ 1.00	-	11.33 $\pm$ 0.58
เห็ดนางฟ้า	7.67 $\pm$ 6.66	10.00 $\pm$ 0.00	10.33 $\pm$ 0.58	12.33 $\pm$ 0.58	-	-	13.67 $\pm$ 1.15	-	10.00 $\pm$ 0.00
เห็ดเป๋าฮื้อ	12.00 $\pm$ 2.65	12.00 $\pm$ 0.00	13.33 $\pm$ 1.15	15.00 $\pm$ 1.00	12.67 $\pm$ 0.58	-	14.00 $\pm$ 0.00	9.67 $\pm$ 0.58	11.33 $\pm$ 1.15
เห็ดฟาง	11.00 $\pm$ 1.00	11.67 $\pm$ 0.58	15.67 $\pm$ 1.53	12.67 $\pm$ 0.58	-	-	15.00 $\pm$ 1.00	-	10.33 $\pm$ 0.58
Ampicillin	-	30.00 $\pm$ 1.00	40.33 $\pm$ 0.57	14.00 $\pm$ 0.00	13.00 $\pm$ 0.00	26.00 $\pm$ 0.00	28.00 $\pm$ 1.00	-	NT
Tetracycline	19.00 $\pm$ 0.00	33.00 $\pm$ 0.00	28.00 $\pm$ 3.46	19.33 $\pm$ 1.52	23.33 $\pm$ 0.58	-	15.67 $\pm$ 0.58	20.00 $\pm$ 0.00	NT
Nystatin	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	14.33 $\pm$ 0.57

หมายเหตุ - คือ ไม่เกิดวงใสการยับยั้ง, NT คือ Not test

4. อภิปรายผล

สกัดสารหยาบจากพืชสมุนไพร 11 ชนิดและเห็ดกินได้ 4 ชนิด สามารถยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ โดยสารสกัดหยาบจากกะเพราสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรส่วนใหญ่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ โดยสารสกัดหยาบจากกระชาย และข่ามีความสามารถในการยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีที่สุด สารสกัดหยาบจากกระชาย ขิง และข่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง *P. aeruginosa* และ *P. fluorescens* สูงสุด นอกจากนี้สารสกัดหยาบจากเห็ดกินได้ทุกชนิดและสารสกัดจากพืชสมุนไพรส่วนใหญ่สามารถยับยั้งยีสต์ *C. albicans* ได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่ได้สนับสนุนเงินทุนวิจัย และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและสถานที่ในการทดลอง ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องที่ได้อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Oonmetta-aree, J., Suzukib, T., Gasalucka, P., and Eumkebc, G. (2005). Antimicrobial properties and action of galangal (*Alpinia galanga* Linn.) on *Staphylococcus aureus*. LWT-Food Science and Technology. 105, 1214-1220.
- [2] Ekwenye, U.N., and Elegalam, N.N. (2005). Antibacterial activity of ginger (*Zingiber officinale*) roscoe and garlic (*Allium sativum*) extracts on *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences. 1, 411-1,417.
- [3] Mothong, N., Songsirittthigul, C., Roytrakul, S., Siripong, P., and Rodtong, S. (2010). Biological activity of straw mushroom lectin. National Science and Technology Fair 2010, Bangkok International Trade & Exhibition Centre (BITEC), Bangkok, Thailand, 7th - 22nd August, 2010.
- [4] ลลิตา วีระเสถียร. (2552).ฤทธิ์ต้านเชื้อ *Helicobacter pylori* ของพืชที่ใช้เป็นอาหารท้องถิ่น. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- [5] Giri, S., Biswas, G., Pradhan, P., Mandal, S. C. and Acharya, K. (2012). Antimicrobial Activities of Basidiocarps of Wild Edible Mushrooms of West Bengal, India. International International Journal of PharmTech Research. 4(4), 1554-1560.
- [6] Manjunathan, J., and Kaviyarasan, V. (2010). Solvent Based Effectiveness of Antibacterial Activity of Edible Mushroom *Lentinustuberregium* (Fr.). International Journal of PharmTech Research. 2(3), 1910-1912.
- [7] วาริรัตน์ หนูหิต.(2557). การยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคที่ปนเปื้อนบนพื้นผิวสัมผัส โดยใช้สารสกัดจากพืชตระกูลขิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- [8] Eric, W.C., Voon, P.N., Vi, V.T., and Yin, Y.L. (2011).Antioxidant and Antibacterial Properties of *Alpinia galanga*, *Curcuma longa*, and *Etlingera elatior* (Zingiberaceae) Journal of Phamcognosy. 3(22), 54-61.
- [9] De Pooter, H.L., Omar, M.N., Coolsaet, B.A., Schamp, N.M. (1985). The essential oil of greater galanga (*Alpinia galanga*) from Malaysia. Phytochemistry. 24, 93-96.
- [10] Barik, B.R., Kunda, A.B., Dey, A.K. (1987). Two phenolic constituents from *Alpinia galangal* rhizomes. Phytochemistry. 26, 2126-2127.
- [11] Ficker, C.E., Smith, M.L., Susiarti, S., Leaman, D.J. Irawati, C., Arnason, J.T. (2003). Inhibition of human pathogenic fungi by members of Zingiberaceae used by the Kenyah (Indonesian Borneo). Journal of Ethnopharmacology. 85, 289-293.
- [12] รักฤดี สารธิมา. (2554). เห็ด: อาหารอันโอชะและไอศถอันวิเศษ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 40(1): 24-33.
- [13] Martin, G. (1995). Ethnobotany: A Methods Manual. Chapman & Hall, London.



SCIENCE AND TECHNOLOGY

UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY