Agricultural Sci. J. 44 : 3 (Suppl.) : 233-236 (2013) ว. วิทย. กษ. 44 : 3 (พิเศษ) : 233-236 (2556)

ผลของสารสกัดจากรำข้าวและแกลบต่อการยับยั้งเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว

Inhibition Effect of Rice Bran and Rice Hull Extracts on Postharvest Disease Fungi

อภิวันท์ ภูงามเงิน[1] มนัชญา สังข์ศรีอินทร์[1] บุษกร ทองใบ[1] และ มงคล วงศ์สวัสดิ์[2]

Apiwan Phungarmngoen[1], Manatchaya Sungsri-in[1], Bussagon Thongbai[1] and Mongkol Wongsawat[2]

Abstract

The antifungal effect of rice bran and rice hull extract on postharvest disease fungi in economic potential Thai fruits was investigated. In this study, three fungi; *Collectotrichum sp.*, *Penicillium* sp. and *Aspergillus niger* TISTR 3254 were used. The ethanol extracts were obtain from the bran and hull of glutinous rice RD6, Khao Dawk Mali 105 (KDML105) and black glutinous rice (BG). The antifungal effect assays were conducted using agar dilution method on potato dextrose agar amended with the extracts at various concentrations; 10,000 20,000 30,000 40,000 and 50,000 mg/L, respectively. The results found that extract from rice bran KDML105 at 50,000 mg/L showed the significantly higher % inhibition compared to the RD6 and BG extracts for *Collectotrichum sp.* Rice bran extract from RD6 show the higher inhibition against *Penicillium* sp. Inhibition. The extracts from bran of KDML105 had no effect in the inhibition of *Penicillium* sp. Extracts from all bran had no activity against *A. niger* TISTR 3254. The inhibition effect of rice hull extracts against *Collectotrichum sp.* and *Penicillium* sp. were significantly differences. The extract from rice hull of BG at 50,000 mg/L had the highest inhibition than the other rice hull extracts. The extracts from bran of KDML105 had no effect on inhibition to *Penicillium* sp. All the rice hull extracts did not have any effect in the inhibition of *A. niger.*

Keywords: postharvest disease fungi, rice bran extract, rice hull extract

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อราเป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยวในผลไม้เศรษฐกิจของไทย โดยใช้สารสกัดจากรำข้าวและสารสกัดจากแกลบ ทำการทดสอบในเชื้อรา 3 ชนิดได้แก่ *Collectotrichum sp.*, *Penicillium* sp. และ *Aspergillus niger* TISTR 3254 ใช้สารสกัดเอทานอลจากรำข้าวและแกลบของข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวก่ำ ทดสอบการยับยั้งด้วย Agar dilution โดยผสมสารสกัดลงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ความเข้มข้น 5 ระดับ10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 mg/L ผลการศึกษาการยับยั้งเชื้อรา *Collectotrichum sp.* พบว่าสารสกัดจากรำข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ความเข้มข้น 50,000 mg/L มีร้อยละของการยับยั้งการเจริญของเชื้อรามากกว่าสารสกัดจากรำข้าวเหนียว กข 6 และข้าวก่ำ ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันและความเข้มข้นทั้งหมดที่ศึกษา สารสกัดจากรำข้าวเหนียว กข 6 สามารถยับยั้ง *Penicillium sp.* ได้ มากกว่าสารสกัดจากรำข้าวก่ำ สารสกัดจากรำข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไม่สามารถยับยั้ง *Penicillium sp.* ได้ สารสกัดจากแกลบมีผลการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Collectotrichum sp.* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยสารสกัดจากแกลบของข้าวก่ำที่ความเข้มข้น 50,000 mg/Lยังยั้งเชื้อรานี้ได้สูงสุด สารสกัดจากแกลบข้าวก่ำสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Penicillium sp.*ได้ดีที่สุด สารสกัดจากแกลบของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไม่สามารถยับยั้ง การเจริญของเชื้อรา *Penicillium sp.* ได้ และในการทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *A. niger* TISTR 3254 พบว่า สารสกัดจากรำข้าวและสารสกัดจากแกลบข้าวทุกสายพันธุ์ไม่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

คำสำคัญ: เชื้อราโรคพืชสาเหตุหลังการเก็บเกี่ยว สารสกัดจากรำข้าว สารสกัดจากแกลบ

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนศาสตร์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 44150

[1] Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Technology, Mahasarakharm University 44150

[2] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 44150

[2] Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakharm University 44150

คำนำ

ข้าว (rice) เป็นที่รู้จักดีในประเทศที่ปลูกข้าวและบริโภคเป็นอาหารหลัก ในขณะที่มีการผลิตข้าวเพิ่มขึ้นผลพลอยได้ต่างๆจากการสีข้าว เช่นรำข้าวและแกลบมีปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย และยังมีการใช้ประโยชน์จากส่วนของรำและแกลบน้อย สารประกอบฟีนอลิคหลายชนิดที่พบในเปลือกนอกของเมล็ดข้าว เช่น benzoic acid ferulic acid vanillic acid และ *p* – cumeric acid (Butsat and Siriamonpun, 2010) เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการเมทาบอลิซึมของเซลล์พืช ซึ่งพืชสร้างโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้านทานโรคและการรบกวนจากภายนอก จึงมีคุณสมบัติต้านจุลินทรีย์ได้ (Grayer and Harborne, 2001)

งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาความสามารถของสารสกัดจากรำข้าวและแกลบในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของความเสียหายหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ เพื่อทราบความเป็นไปได้ในการนำสารสกัดจากรำข้าวและแกลบใช้เป็นสารป้องกันโรคหลังการเก็บเกี่ยวในผลไม้เศรษฐกิจของไทย เพื่อลดอันตรายจากการใช้สารเคมีอื่นๆ

อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อราที่ใช้สำหรับงานวิจัยนี้ คือ *Collectotrichum* sp. และ*Penicillium* sp. ที่แยกได้จากผลมะม่วงสุก และผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง โดยซื้อผลไม้จากตลาดในจังหวัดมหาสารคาม ทำการแยกและพิสูจน์ตามวิธีของ Koch's postulation (ขจรศักดิ์ , 2539) นำเชื้อราที่พิสูจน์ได้แล้วมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เพื่อเก็บเป็น stock culture ไว้ทำการทดลองในขั้นต่อไป *Aspergillus niger* TISTR 3254 ได้จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย รำข้าวและแกลบใช้จาก ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 และข้าวก่ำ นำมาสีเพื่อให้ได้รำและแกลบ ด้วยเครื่องสีข้าวของภาควิชาฯ ทำการร่อนรำข้าวผ่านตะแกรงขนาด 60 mesh นำไปให้ความร้อนที่ 121 °C นาน 15 นาที เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไลเปส สกัดสารสกัดจากรำข้าวและแกลบโดยการดัดแปลงจากวิธีของ Butsat and Siriamonpun (2010) สกัดด้วยเอทานอลร้อยละ 70 (1:10 w / v) เป็นเวลา 24 ชั่วโมงโดยกวนอย่างสม่ำเสมอจากนั้น ระเหยเอทานอลออกด้วยเครื่อง rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 40 °C ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดรำข้าวและแกลบในการต้านการเจริญของเชื้อราด้วยวิธี Agar dilution โดยเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (Difco, USA) ที่ผสมสารสกัดโดยให้มีความเข้มข้นสุดท้ายของสารสกัดที่ใช้ทดสอบ คือ 10,000 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 mg/L วางแผ่นเส้นใย (mycelial disc) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 mm ที่กลางจานอาหาร บ่มที่ 25 °C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้ววัดเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วนำไปคำนวณเป็นร้อยละการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา (Quiroga *et al*., 2001) เปรียบเทียบกับ น้ำกลั่นปลอดเชื้อ (negative control) และ Benomyl (โกลโนมิล โกลบอลครอปส์ จำกัด) ที่มีสารออกฤทธิ์ 50 % WP เป็น positive control ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ผลและวิจารณ์

1.ผลของสารสกัดจากรำข้าวต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

พบว่าสารสกัดจากรำข้าวของข้าวทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ โดยสารสกัดจากรำข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระดับความเข้ม 50,000 mg/L มีร้อยละการยับยั้งสูงกว่าสารสกัดจากรำ ข้าว กข 6 และข้าวก่ำ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เท่ากับ 45.67 ในสารสกัดจากรำข้าวชนิดเดียวกันที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 10,000 ถึง 40,000 mg/L มีร้อยละการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) มีร้อยละการยับยั้งตั้งแต่ 20.50 - 28.18 ส่วนสารสกัดจากรำข้าว กข 6 และ รำข้าวก่ำ พบว่าทั้ง 5 ระดับความเข้มข้นของสารสกัดรำข้าวจากข้าวสายพันธุ์เดียวกันมีร้อยละ การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งตั้งแต่ 6.08 - 8.23 และ 7.61 - 14.67 ตามลำดับ สารสกัดจากรำข้าว กข 6 ที่ระดับความเข้มข้น 30,000, 40,000 และ 50,000 mg/L สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Penicillium* sp. ได้สูงกว่าสารสกัดจากรำข้าวก่ำทั้ง 5 ระดับความเข้มข้น อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 18.81, 19.59 และ 20.77 ตามลำดับ(Table 1) สารสกัดที่ได้จากรำข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Penicillium* sp. ที่ใช้ในการทดสอบได้

2.ผลของสารสกัดจากแกลบข้าวต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

สารสกัดจากแกลบข้าวก่ำที่ระดับความเข้ม 50,000 mg/L มีร้อยละการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. สูงกว่าสารสกัดจากแกลบข้าวขาวดอกมะลิ 105 และแกลบข้าว กข 6 ทุกระดับความเข้มข้นที่ทำการทดสอบ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 40.76 จะสังเกตเห็นว่าเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นร้อยละในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. มีมากขึ้น

Table 1 The antifungal effects of all the three varieties of rice bran extracts against tested fungi

Extracts	Concentration (mg/L)	% Inhibition[1]		
		Colletotrichum sp.	*Penicillium* sp.	*Aspergillus niger* TISTR 3254
KDML 105	10000	20.50±2.96^{cde}	[2]-34.66±4.06^{g}	-7.98±2.15^{bcd}
	20000	24.49±0.92^{cd}	-34.27±0.68^{g}	-11.74 ±2.15^{bcd}
	30000	27.87±3.49^{c}	-33.49±1.17^{g}	-30.05±4.30^{fg}
	40000	28.18±6.38^{c}	-32.32±1.17^{g}	-32.86±2.93^{g}
	50000	45.67±10.13^{b}	-31.54±0.68^{g}	-52.58±6.51^{h}
RD 6	10000	6.08±0.92^{ef}	3.20±1.79^{f}	-3.76±1.63^{bc}
	20000	6.08±0.00^{ef}	12.57±2.44^{cde}	-7.98±2.93^{bcd}
	30000	6.38±2.81^{ef}	18.81±0.68^{bcd}	-15.02±2.15^{cde}
	40000	7.61±1.41^{ef}	19.59±1.79^{bc}	-17.84±2.15^{def}
	50000	8.23±1.92^{ef}	20.77±0.68^{b}	-27.70±3.25^{efg}
BG	10000	7.61±0.53^{ef}	0.47±0.00^{f}	-2.35±2.93^{bc}
	20000	7.61±2.81^{ef}	1.64±0.00^{f}	-19.25±3.25^{def}
	30000	9.45±4.15^{def}	3.59±1.79^{f}	-26.29±0.81^{efg}
	40000	9.76±2.44^{def}	6.32±1.17^{ef}	-29.58±0.00^{fg}
	50000	14.67±1.06^{cdef}	11.40±2.95^{de}	-56.34±3.73^{h}
Sterile distilled water		0.00^{f}	0.00^{f}	0.00^{b}
Benomyl		88.34±1.06^{a}	74.63±0.68^{a}	100±0.00^{a}

$^{a, b, c...}$ Data with different letters are significantly different at 5% level according to DMRT test. ($p \leq 0.05$)

[1] Values are $\bar{x}$ ± SD [2] No inhibition activity

เมื่อพิจารณาระหว่างระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดสอบของสารสกัดชนิดเดียวกัน พบว่าสารสกัดจากแกลบข้าวข้าวดอกมะลิ 105 มีร้อยละการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ทุกระดับความเข้มข้นที่ทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) สารสกัดจากแกลบข้าว กข 6 พบว่ามีร้อยละการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ตั้งแต่ 12.83 - 23.27 สารสกัดจากแกลบข้าวก่ำมีร้อยละการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ตั้งแต่ 19.28 - 40.76 สารสกัดจากแกลบข้าวก่ำที่ระดับความเข้มข้น 30,000, 40,000 และ 50,000 mg/L สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Penicillium* sp. ได้ดีกว่าสารสกัดจากแกลบข้าว กข 6 ได้ ส่วน positive control (Benomyl ความเข้มข้น 1 mg/L) สามารถยับยั้งการเจริญได้ทั้งหมด (Table 2.)

อย่างไรก็ตามสารสกัดจากรำข้าวและแกลบของข้าวทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *A. niger* TISTR 3254 ได้ รวมทั้งสารสกัดจากรำและแกลบของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Penicillium* sp. ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Rauha *et al.* (2000) ที่ศึกษาศึกษาสารสกัดจากพืชของฟินแลนด์ที่มี ฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิค สารประกอบฟีนอลิคที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ Caffeic acid, Gallic acid, Protocatechuic acid, Flavone, Quercetin, Rutin, Naringin, Naringenin, (+)-Cathecin, Methyl gallate, Morin และ Kaempferol พบว่าสารประกอบฟีนอลิคที่นำมาทดสอบไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *A. niger* ได้ แต่ Methyl gallate และ (±)-Cathecin สามารถยับยั้งเชื้อราได้เพียงเล็กน้อย ในขณะที่ El-Rahim *et al.* (2009) รายงานว่า เชื้อราชนิดนี้มีความสามารถในการนำสารประกอบหลายชนิดมาเป็นแหล่งของคาร์บอน (C-source) สำหรับการเจริญ

Table 2 The antifungal effects of all the three varieties of rice hull extracts against tested fungi

Extracts	Concentration (mg/L)	% Inhibition[1]		
		Colletotrichum sp.	*Penicillium* sp.	*Aspergillus niger* TISTR 3254
KDML 105	10000	7.61±2.66^{ij}	[2]-18.66±0.68^{h}	-5.63±2.44^{bc}
	20000	8.23±0.53^{hij}	-17.88±0.68^{h}	-15.96±4.30^{cd}
	30000	9.15±1.06^{ghij}	-13.58±1.17^{g}	-25.82±2.93^{de}
	40000	11.30±2.13^{ghi}	-9.29±1.79^{f}	-27.70±3.54^{e}
	50000	13.44±2.76^{efghi}	-6.95±0.68^{f}	-30.52±5.33^{e}
RD 6	10000	12.83±0.53^{fghi}	0.47±0.00^{e}	-0.38±0.16^{b}
	20000	16.82±1.41^{efghi}	0.86±0.68^{e}	-0.66±0.16^{b}
	30000	18.05±0.92^{efgh}	0.86±0.68^{e}	-1.50±0.16^{b}
	40000	22.65±1.84^{cdef}	1.64±0.00^{e}	-5.16±2.15^{b}
	50000	23.27±2.81^{cde}	5.93±0.68^{d}	-9.39±0.81^{bc}
BG	10000	19.28±3.23^{defg}	2.42±0.68^{e}	-0.94±0.81^{b}
	20000	19.28±2.66^{defg}	14.52±0.00^{c}	-2.35±2.15^{b}
	30000	28.79±4.73^{cd}	20.77±0.68^{b}	-7.04±2.44^{bc}
	40000	31.86±2.76^{bc}	21.16±0.68^{b}	-9.39±1.63^{bc}
	50000	40.76±0.53^{b}	21.94±0.68^{b}	-25.82±0.81^{de}
Sterile distilled water		0.00^{f}	0.00^{j}	0.00^{e}
Benomyl		88.34±1.06^{a}	74.63±0.68^{a}	100±0.00^{a}

$^{a, b, c...}$ Data with different letters are significantly different at 5% level according to DMRT test. ($p \leq 0.05$)

[1] Values are $\bar{x}$ ± SD [2] No inhibition activity

สรุป

ในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากรำข้าวและแกลบของข้าวทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ แต่ *Penicillium* sp. มีเฉพาะสารสกัดรำข้าวและแกลบจากข้าว กข 6 และข้าวก่ำ ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Penicillium* sp. ได้ สารสกัดจากรำข้าวและสารสกัดจากแกลบข้าวทุกสายพันธุ์ไม่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *A. niger* TISTR 3254

คำขอบคุณ

งบประมาณบางส่วนของโครงงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิโทเรส่งเสริมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ตระกูลพัว. 2539. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรแปดชนิดต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชและโรคผิวหนังที่คัดเลือก.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Butsat, S. and S. Siriamonpun. 2010. Antioxidant capacities and phenolic compounds of the husk, bran and endosperm of Thai rice. Food Chemistry 119: 606 – 613.

El-Rahim, W.M., F.H. El-Zaher, M. Fayez and H.K., El-Maksoud. 2009. Utilization of gallic Jasmin Thyme and wheat bran wastes for fungal growth and removal of textile dyes. Global Science Books 3: 53-59.

Grayer R, J. and J.B. Harborne. 2001. A survey of antifungal compound from higher plant. Phytochemistry 37:19-42.

Quiroga, E.N., A.R. Sampietro and M.A. Vattuone. 2001. Screening antifungal activities of selected medicinal plant. Journal of Ethnopharmacology 74(1): 89-96.

Rauha, J.P., S. Remes, M. Heinonen, A. Hopia, M. Kakonen, T. Kujala, K. Pihlaja, H. Vuorela and P. Vuorela. 2000.Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compound. Int. J. of Food Microbiology 56:3-12.