

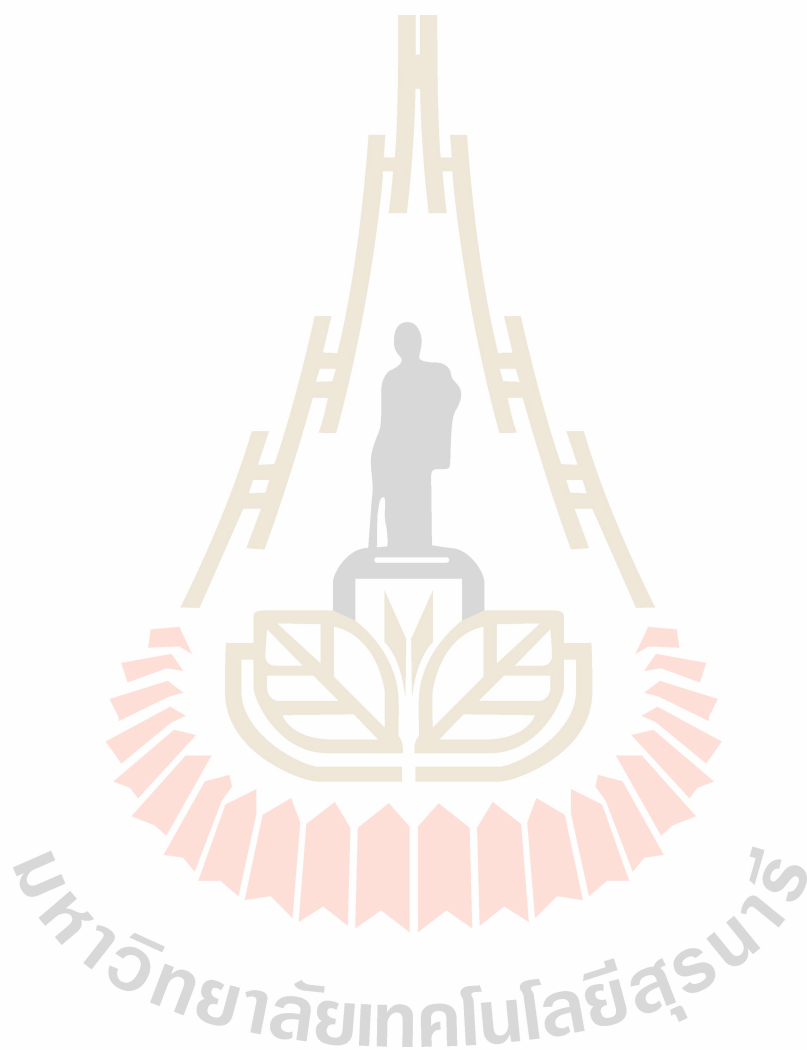
ตุล ตุล วิน : สารประกอบฟีนอลิกที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากรำข้าวดำ (BIOACTIVE PHENOLIC COMPOUNDS FROM BLACK RICE BRAN) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.

มารินา เกตุทัต-คาร์นส์, 77 หน้า.

คำสำคัญ: รำข้าวดำ/เทคนิคอัลตราโซนิก/HACAT/MATRIX METALLOPROTEINASE (MMP)/ REACTIVE OXYGEN SPECIES (ROS)

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากรำข้าวดำด้วยเทคนิคอัลตราโซนิกโดยใช้การออกแบบการทดลองทางสถิติ (Box-Behnken-BBD) และใช้วิธีพื้นที่ผิวตอบสนอง (Response surface method: RSM) โดยในการศึกษารังนี้ได้ทำการศึกษาผลของความเข้มข้นของตัวทำละลายเอทานอล อุณหภูมิ และค่ากรด-ด่างของตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดสารประกอบฟีนอลิก (กลุ่มแอนโทไซยานิน และฟลาโวนอยด์) จากรำข้าวดำ ผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้ตัวทำละลายเอทานอล 57 เปอร์เซ็นต์ ที่มีค่าพีเอช 3.1 ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สามารถสกัดสารประกอบฟีนอลิกได้ในปริมาณสูงสุดที่ความเข้มข้น 136.2 มิลลิกรัม (gallic acid equivalent/g dry weight), แอนโทไซยานิน 2.3 มิลลิกรัม (cyanidin-3-glucoside equivalent/g dry weight) และฟลาโวนอยด์ 38.6 มิลลิกรัม (quercetin equivalent/g dry weight) จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของสารสกัดด้วยเทคนิค Ultra-High Pressure Liquid Chromatography (UHPLC) พบว่าสารสกัดฟีนอลิกประกอบด้วยสารสำคัญ 6 ชนิด ได้แก่ gallic acid (1.8 µg/mL), protocatechuic acid (4.9 µg/mL), vanillic acid (0.5 µg/mL), syringic acid (91.5 µg/mL), p-coumaric acid (2.3 µg/mL) and ferulic acid (2.4 µg/mL) เมื่อนำสารสกัดมาศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพในแง่การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS⁺ และ DPPH พบว่าสารสกัดจากรำข้าวดำมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระได้ดี นอกจากนี้ยังได้ศึกษาผลการยับยั้งรังสียูวี (UVB) โดยใช้เซลล์ผิวหนังมนุษย์ชนิดเคอราติโนไซต์ (HaCaT) พบว่าสารสกัดจากรำข้าวดำมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้าง ROS ที่เกิดจากแสงยูวีในเซลล์ HaCaT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อศึกษากลไกการยับยั้งแสงยูวีพบว่าสารสกัดจากรำข้าวดำสามารถลด MMP-1, MMP-2 ที่เกิดจากรังสี UV-B และเพิ่มการแสดงออกของคอลลาเจนและอีลาสตินได้ดีตามความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ทดสอบ ผลการศึกษานี้ประสบความสำเร็จในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากรำข้าวดำด้วยเทคนิค RSM ซึ่งทำให้ได้สารสกัดที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพในแง่ของการต้านอนุมูลอิสระ และปกป้องเซลล์จากรังสียูวีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยคาดว่าจะสามารถเพิ่มมูลค่าสารสนเทศจากร้าข้าวดำเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เวชสำอางสำหรับดูแลผิวในอนาคต



สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา Junee

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Shr

HTUN HTUN WIN : BIOACTIVE PHENOLIC COMPOUNDS FROM BLACK RICE
BRAN THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. MARIENA KETUDAT-CAIRNS, Ph.D.,
77 PP.

Keyword: BLACK RICE BRAN/ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION/HACAT/MATRIX
METALLOPROTEINASE (MMP)/REACTIVE OXYGEN SPECIES (ROS)

In this study, optimization of the ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds using statistical experimental design (Box-Behnken Design - BBD) followed by respond surface methodology (RSM) was performed. To improve the extraction efficiency of phenolic compounds, monomeric anthocyanin, and flavonoid from black rice bran (BRB), the effect of ethanol concentration, temperature, and pH were examined. Extraction at 50°C using 57% ethanol (pH 3.1) rendered BRB extract with the highest yields of 136.2 mg gallic acid equivalents/ g dry weight of total phenolic, 2.3 mg cyanidin-3-O-glucoside equivalents / g dry weight of monomeric anthocyanin, and 38.6 mg quercetin equivalents/ g dry weight of total flavonoid. The UHPLC analysis of the extract showed the presence of six compounds: gallic acid (1.8 µg/mL), protocatechuic acid (4.9 µg/mL), vanillic acid (0.5 µg/mL), syringic acid (91.5 µg/mL), p-coumaric acid (2.3 µg/mL) and ferulic acid (2.4 µg/mL) of dry weight. Moreover, optimized extraction conditions improved the ABTS⁺ and DPPH antioxidant activity of the extract. Besides, the anti-photoaging properties of the extract on human keratinocyte cells were explored. The black rice bran extract contained activity attenuating UVB-induced ROS generation. Moreover, the extract was able to diminish UVB-induced MMP-1 and -2 expression and increased the type I collagen and elastin expression in a dose-dependent manner. These findings suggest that the total phenolic content of black rice bran extract can be enhanced by RSM-optimized conditions and can improve the value of black rice bran as a valuable skincare product formulation.

School of Biotechnology
Academic Year 2023

Student's Signature 
Advisor's Signature 