

วิรังรอง แสงอรุณเลิศ : การผลิตเฟอร์ฟูรัลจากแกลบโดยไฮโดรไลซิสควบคู่กับการสกัดด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ภาวะเหนือวิกฤต (FURFURAL PRODUCTION FROM RICE HUSK BY HYDROLYSIS ACCOMPANYING SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE EXTRACTION)
 อาจารย์ ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมเกียรติ งามประเสริฐสิทธิ์, จำนวนหน้า 110 หน้า. ISBN 974-17-6611-4.

เฟอร์ฟูรัลผลิตได้จากปฏิกิริยาดีไฮเดรชันของเพนโตสที่มีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งได้จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเพนโตแซนที่มีในชีวมวล โดยมีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เฟอร์ฟูรัลที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์จะเกิดการสูญเสียโดยปฏิกิริยาข้างเคียงเช่น ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันและปฏิกิริยาการสลายตัว งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเฟอร์ฟูรัลจากแกลบโดยไฮโดรไลซิสควบคู่กับการสกัดด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ภาวะเหนือวิกฤต ในเครื่องปฏิกรณ์ทนอุณหภูมิและความดันสูงแบบกึ่งต่อเนื่อง ขนาดความจุ 80 มิลลิลิตร โดยออกแบบการทดลองเป็นแบบแฟกทอเรียล 2 ระดับที่ส่งผลต่อร้อยละผลได้เฟอร์ฟูรัล โดยทดลองเปลี่ยนค่าตัวแปรต่อไปนี้ คือ อุณหภูมิ 70-130 องศาเซลเซียส ความดัน 90-160 บาร์ ร้อยละโดยน้ำหนักของกรดซัลฟิวริก 1-5 และอัตราส่วนของกรดซัลฟิวริกต่อแกลบ 5:1-15:1 (vol./wt.) ได้ภาวะที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส ความดัน 160 บาร์ ร้อยละโดยน้ำหนักของกรดซัลฟิวริก 5 อัตราส่วนของกรดซัลฟิวริกต่อแกลบ 5:1 และอัตราการป้อนเข้าคาร์บอนไดออกไซด์ 5 กรัมต่อนาที โดยให้ร้อยละผลได้เฟอร์ฟูรัล 17.71

ผลการทดลองที่ได้จากการออกแบบการทดลอง พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ ความดัน ร้อยละโดยน้ำหนักของกรดซัลฟิวริก แต่ลดอัตราส่วนของกรดซัลฟิวริกต่อแกลบ จะทำให้ได้ร้อยละผลได้เฟอร์ฟูรัลเพิ่มขึ้น

เนื่องจากร้อยละผลได้เฟอร์ฟูรัลยังค่อนข้างต่ำ จึงทดลองเพิ่มอัตราการป้อนเข้าคาร์บอนไดออกไซด์และผลิตเฟอร์ฟูรัลด้วยกระบวนการสองขั้นตอน (ไฮโดรไลซิสเบื้องต้น และดีไฮเดรชัน) พบว่าภาวะที่ให้ร้อยละผลได้เฟอร์ฟูรัลสูงสุดคือ อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส ความดัน 180 บาร์ ร้อยละโดยน้ำหนักของกรดซัลฟิวริก 7 อัตราส่วนของกรดซัลฟิวริกต่อแกลบ 1:1 อัตราการป้อนเข้าคาร์บอนไดออกไซด์ 10 กรัมต่อนาที และเวลาในการไฮโดรไลซิสเบื้องต้น 15 นาที โดยให้ร้อยละผลได้เฟอร์ฟูรัล 80.14

169070

4572495423 : MAJOR CHEMICAL TECHNOLOGY

KEYWORD : FURFURAL / EXTRACTION / RICE HUSK / SUPERCRITICAL FLUID / CARBON DIOXIDE

WIRUNGRONG SANGARUNLERT : FURFURAL PRODUCTION FROM RICE HUSK BY
HYDROLYSIS ACCOMPANYING SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE EXTRACTIONTHESIS ADVISOR : SOMKIAT NGAMPRASERTSITH, Dr.de l'INPT, 110 PP. ISBN 974-17-
6611-4.

Furfural is produced by acid catalytic dehydration of pentose, which is obtained by acid catalytic hydrolysis of pentosan from biomass. Furfural that produced in a reactor disappears by side reactions such as polymerization and decomposition. The aim of this research was to study the furfural production from rice husk by hydrolysis accompanying supercritical CO₂ extraction. This study was conducted in an 80-ml high pressure and high temperature semi-batch reactor. The two-level factorial experimental design method was used to optimize the production with respect to furfural yield. The process variables are temperature range of 70-130 °C, pressure 90-160 bar, sulfuric acid concentration 1 to 5 (%wt) and ratio of liquid to solid 5:1 to 15:1 (vol./wt.). The optimum condition was at temperature of 130 °C, pressure 160 bar, sulfuric acid concentration 5 %wt, liquid : solid ratio of 5:1 and CO₂ flow rates of 5 g/min which gave 17.71% of theoretical furfural yield.

The results obtained from the experimental design showed that the furfural yield increased with increasing temperature, pressure and sulfuric acid concentration while decreasing ratio of liquid to solid could improved furfural yield.

Because of furfural yield rather low, further experhments were conducted by increasing CO₂ flow rates and the furfural production was performed in two-stage process (pre-hydrolysis and dehydration). The condition for maximum yield was at temperature of 160 °C, pressure of 180 bar, sulfuric acid concentration of 7 %wt, liquid : solid ratio of 1:1, CO₂ flow rates of 10 g/min and pre-hydrolysis time of 15 minutes which gave 80.14 % of theoretical furfural yield.