175693

จิรวรรณ อภิรักษากร : การผลิตน้ำเชื่อมกลูโคสจากการย่อยกากมันสำปะหลัง (PRODUCTION OF GLUCOSE SYRUP FROM HYDROLYSIS OF CASSAVA PULP) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์, 179 หน้า. ISBN 974 - 638 - 893 - 2.

กากมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้ของการผลิตแป้งมันสำปะหลัง มีราคาถูกและมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแป้งที่เหลือตกค้างจากกระบวนการผลิตประมาณร้อยละ 50 ของน้ำหนักแห้ง จึงมีความเป็นไปได้สูงในการจะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตน้ำเชื่อมกลูโคส งานวิจัยนี้ได้ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำเชื่อมกลูโคสโดยเน้นถึงการย่อยแป้งที่มีอยู่ในกากมันไปเป็นกลูโคสด้วยวิธีการต่างๆ ทั้งโดยการใช้กรดและใช้เอนไซม์ จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของการย่อยกากมันสำปะหลังด้วยกรด 3 ชนิด คือ กรดซัลฟิวรัส กรดออกซาลิก และกรดซัลฟิวริก พบว่าประสิทธิภาพสูงสุดได้จากการย่อยกากมันสดที่มีมวลแห้ง 5 กรัม ด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 โมลาร์ ปริมาตร 10 มล. ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของสารละลายที่ได้ด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต หลังการปั่นแยกตะกอนแคลเซียมซัลเฟตออกจากน้ำเชื่อมทำการล้างตะกอน 4 ครั้งด้วยน้ำขจัดไอออน ก็เพียงพอแก่การนำกลูโคสส่วนที่จะสูญเสียไปกับตะกอนนั้นกลับคืนมา เมื่อนำสภาวะดังกล่าวไปใช้ในการย่อยที่มีการแปรอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ตามจนลพลศาสตร์การย่อยอันดับที่ 1 พบว่า ค่าคงที่อัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 100 , 110 และ 115 องศาเซลเซียส มีค่า 0.0485 , 0.0581 และ 0.0599 (นาที)$^{-1}$ ตามลำดับ โดยมีค่าพลังงานกระตุ้นของการเกิดปฏิกิริยาเท่ากับ 22.55 กิโลจูลต่อโมล ซึ่งสภาวะที่ให้ประสิทธิภาพการผลิตด้วยกรดที่ดีที่สุด เกิดจากการย่อยภายใต้อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ร้อยละ 52.67 ของน้ำหนักกากมันเริ่มต้น และน้ำเชื่อมกลูโคสที่เกิดขึ้นมีความเข้มข้น 158.55 กรัมต่อลิตร ส่วนการย่อยกากมันสำปะหลังด้วยเอนไซม์มีสภาวะที่เหมาะสมของการย่อย เกิดจากการใช้กากมันสำปะหลัง 5 กรัมโดยน้ำหนักแห้ง ทำให้เกิดลิเคอแฟคชั่นด้วยเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส (เอนไซม์ BAN) 500 หน่วย เป็นเวลา 40 นาที จากนั้นทำให้เกิดแซคคาริฟิเคชั่นต่อด้วยเอนไซม์อะไมโลกลูโคสิเดส (เอนไซม์ SPEZYME) 300 หน่วย เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และสามารถลดปริมาณการใช้เอนไซม์ลงได้โดยทำให้เกิดลิเคอแฟคชั่นด้วยเอนไซม์ BAN 500 หน่วย เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำเฉพาะส่วนสารละลายที่ได้โดยแยกส่วนกากทิ้งไป มาย่อยให้เกิดแซคคาริฟิเคชั่นต่อด้วยอัตราส่วนสารละลาย 50 มล.ต่อเอนไซม์ SPEZYME 75 หน่วย เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ร้อยละ 50.14 ของน้ำหนักกากมันเริ่มต้น และน้ำเชื่อมกลูโคสที่เกิดขึ้นมีความเข้มข้น 40.44 กรัมต่อลิตร จากผลการศึกษาในงานวิจัยนี้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตน้ำเชื่อมกลูโคสด้วยวิธีต่าง ๆ พบว่า การย่อยกากมันสำปะหลังด้วยกรดมีประสิทธิภาพที่เหนือกว่าการใช้เอนไซม์ เนื่องจากน้ำเชื่อมกลูโคสที่ได้มีความเข้มข้นที่สูงกว่า โดยสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตได้จากการย่อยมีอัตราส่วนกากมันสำปะหลัง 5 กรัมโดยน้ำหนักแห้ง ต่อกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 โมลาร์ ปริมาตร 10 มล. ไปทำการย่อยภายใต้อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

C726856 : MAJOR BIOTECHNOLOGY
KEY WORD: GLUCOSE SYRUP / CASSAVA PULP / HYDROLYSIS

175693

JIRAWAN APIRAKSAKORN : PRODUCTION OF GLUCLOSE SYRUP FROM HYDROLYSIS OF CASSAVA PULP. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SURAPONG NAVANKASATTUSAS, Ph. D. 179 pp.

ISBN 974 - 638 - 893 - 2.

Cassava pulp is a by-product of the cassava starch processing. It is cheap with remaining starch content of about 50 percent dry weight which can not be separated from the process. It is therefore, highly probable to use cassava pulp as substrate for production of glucose syrup. The purpose of this study was to investigate the optimal condition for production of glucose syrup from cassava pulp. Hydrolysis of starch in the cassava pulp to obtain glucose were compared among acid hydrolyses and enzyme hydrolyses. Comparative efficiency of cassava pulp hydrolysis were conducted with 3 different acids namely sulfurous acid, oxalic acid and sulfuric acid per 5 g dry mass of fresh cassava pulp. It was found that the maximal hydrolysing efficiency was obtained by using 10 ml of 1 M sulfuric acid. After centrifugation to separate sediment from syrup, the sediment was washed for 4 times with deionized water to recover glucose. This condition was applied to various temperatures and times for hydrolysis of cassava pulp. Following first order kinetics it was found that the reaction rate constant at 100°C, 110°C and 115°C were 0.0485 , 0.0581 and 0.0599 $(min)^{-1}$, respectively resulted in calculated activation energy of 22.55 KJ/mol. Maximum efficiency of acid hydrolysis was established at 115°C for 30 min, with 52.67 percent conversion and glucose syrup concentration of 158.55 g/l of glucose. The optimal condition for hydrolysing cassava pulp with enzyme was obtained by using 5 g dry mass of fresh cassava pulp liquefied with α-amylase enzyme (BAN enzyme) 500 units for 40 min, and saccharified with amyloglucosidase enzyme (SPEZYME enzyme) 300 units for 24 hrs. Reduced enzyme condition was obtained by liquefying with BAN enzyme 500 units for 24 hrs. Liquor was separated and saccharified with SPEZYME enzyme with ratio of 50 ml liquor to 75 units enzyme for 12 hrs, resulted in 50.14 percent conversion and glucose syrup concentration of 40.44 g/l of glucose. The results from this comparative study revealed that the efficiency of hydrolysing cassava pulp with acid was more efficient than enzyme giving higher concentration of glucose syrup. The optimal condition for production of glucose syrup from cassava pulp was hence obtained by using 5 g dry mass of fresh cassava pulp per 10 ml of 1 M sulfuric acid and hydrolysed at 115°C for 30 min.