

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาระบบทำให้เป็นน้ำตาลควบคู่กับการหมักเพื่อการผลิตเอทานอล โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณเอทานอลที่เกิดขึ้น ได้แก่ ชนิดของขั้วสเทรทเป็นกากและเปลือกมันสำปะหลัง ความเข้มข้นของกากและเปลือกมันสำปะหลัง ปริมาณเอนไซม์ เวลา ชนิดของยีสต์ทั้งเดี่ยวและผสม และอุณหภูมิ นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลทั้งหมด น้ำตาลกลูโคส และชีวมวล การศึกษาปริมาณแป้งที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอลปริมาณสูงสุดโดยวิธีการแปรรูปเป็นน้ำตาลก่อนกระบวนการหมัก (separated hydrolysis and fermentation หรือ SHF) โดยใช้ความเข้มข้นแป้ง 0.25 เปอร์เซ็นต์ ย่อยด้วยเอนไซม์ แอลฟาอะไมเลส และ เอนไซม์อะไมโลกลูโคซิเดส แล้วเติม *S. cerevisiae* บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง ได้เอทานอล 0.89 กรัม/ลิตร การศึกษาปริมาณกากมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอลปริมาณสูงสุด โดยกระบวนการทำให้เป็นน้ำตาลควบคู่กับการหมัก (saccharification and fermentation หรือ SSF) โดยใช้ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ ย่อยด้วยเอนไซม์แอลฟาอะไมเลส แล้ว เติมเอนไซม์อะไมโลกลูโคซิเดส พร้อมเชื้อ *S. cerevisiae* บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้เอทานอล 0.83 กรัม/ลิตร เมื่อทำการย่อยด้วยเอนไซม์ผสมแอลฟาอะไมเลส เอนไซม์อะไมโลกลูโคซิเดส เซลลูเลส และไซลานเนส พร้อมเชื้อ *S. cerevisiae* บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้เอทานอล 0.55 และ 0.27 กรัม/ลิตร ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุดเท่ากับ 0.98 และ 0.87 กรัม/ลิตร น้ำตาลกลูโคส 0.12 และ 0.37 กรัม/ลิตร และชีวมวล 1.75 และ 3.95 กรัม/ลิตร ตามลำดับเมื่อเพิ่ม ปริมาณเอนไซม์ ได้เอทานอล 0.43 และ 0.25 กรัม/ลิตร ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุดเท่ากับ 0.50 และ 0.49 กรัม/ลิตร น้ำตาลกลูโคส 0.11 และ 0.09 กรัม/ลิตร และชีวมวล 4.45 และ 4.05 กรัม/ลิตร ตามลำดับ การเพิ่มชนิดของเอนไซม์ผสมได้แก่ อะไมเลส อะไมโลกลูโคซิเดส เซลลูเลส และไซลานเนส ทำให้ได้ปริมาณเอทานอลสูงขึ้น ส่วนการศึกษากการเจริญของเชื้อผสม *S. cerevisiae* และ *C. tropicalis* อัตราส่วน 1:1 และเอนไซม์ผสมของอะไมเลส อะไมโลกลูโคซิเดส เซลลูเลส และไซลานเนส บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้เอทานอล 0.70 และ 0.64 กรัม/ลิตร ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุดเท่ากับ 0.89 และ 0.88 กรัม/ลิตร น้ำตาลกลูโคส 0.29 และ 0.28 กรัม/ลิตร และชีวมวล 2.22 และ 2.40 กรัม/ลิตร ตามลำดับแต่ผลการศึกษากการเจริญของเชื้อผสมและอุณหภูมิสูงได้แก่ 35 และ 40 องศาเซลเซียส พบว่าให้ผลผลิตของเอทานอลน้อยกว่าการหมักที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

The objective of this study is the production of ethanol by simultaneous saccharification and fermentation (SSF). The variables of the fermentation are the type of substrates; cassava pulp and cassava peel; concentration of substrates, concentration of enzymes, incubation time, temperature and mixed cultures. This study is also shown the production yield of reducing sugars, glucose and biomass. The yield of ethanol by separated hydrolysis and fermentation (SHF) using 0.25% starch as substrate hydrolysed by amylase and amyloglucosidase before fermentation of *S. cerevisiae* at 30°C for 36 h is 0.89 g/l. The production yields by SSF using 0.25 % of cassava pulp or 0.25% cassava peel as substrate hydrolysed by amylase and amyloglucosidase at 30°C for 24 h are 0.55 g/l and 0.27g/l ethanol, 0.98 g/l and 0.87 g/l reducing sugars, 0.12 g/l and 0.37 g/l glucose, and 1.75 g/l and 3.95 g/l biomass, respectively. When increase both enzymes concentration, the production yields are 0.43 g/l and 0.25 g/l ethanol, 0.50 g/l and 0.49 g/l reducing sugars, 0.11 g/l and 0.09 g/l glucose, and 4.45 g/l and 4.05 g/l biomass, respectively. SSF by mixed enzymes of amylase, amyloglucosidase, cellulase and xylanase increase ethanol yield. The study of SSF on 0.25 % of cassava pulp or 0.25% cassava peel as substrate by mixed cultures of *S. cerevisiae* and *C. tropicalis* in the ratio of 1:1 using mixed enzyme of amylase, amyloglucosidase, cellulase and xylanase at 30°C for 24 h produce 0.70 g/l and 0.64 g/l ethanol, 0.89 g/l and 0.88 g/l reducing sugars, 0.287 g/l and 0.28 g/l glucose, and 2.22 g/l and 2.4 g/l biomass, respectively. However, SSF by mixed cultures at 35°C and 40°C produce less amount of ethanol than that of SSF at 30°C.