

กากมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง มีแป้งเป็นองค์ประกอบร้อยละ 56 ของน้ำหนักแห้ง จากการทดลองเพื่อศึกษาการผลิตเอทานอลจากน้ำเชื่อมที่ได้จากการย่อยกากมันสำปะหลังด้วยเอนไซม์ 2 ชนิดคือ แอลฟา-อะไมเลส และอะไมโลกลูโคซิเดส ในระดับขวดเขย่าขนาด 500 มิลลิลิตร และในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบถังกวนขนาด 5 ลิตร โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบแบคทีเรีย *Z. mobilis* 2 สายพันธุ์ สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการหมักเพื่อผลิตเอทานอลจากน้ำเชื่อมที่ได้จากการย่อยกากมันสำปะหลังในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรอุดม การศึกษาหาแหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรปรับต่ำ และการศึกษาการผลิตเอทานอลในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบถังกวนขนาด 5 ลิตร โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรปรับต่ำ พบว่าแบคทีเรียที่มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการผลิตเอทานอลคือแบคทีเรีย *Z. mobilis* TISTR 548 สำหรับการผลิตเอทานอลโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรอุดม พบว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอทานอลคือการใช้น้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้นเท่ากับ 100 กรัมต่อลิตร ที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เริ่มต้นเท่ากับ 5.5 และที่อัตราการเขย่าเท่ากับ 100 รอบต่อนาที ซึ่งจะให้ผลได้ของเอทานอลเท่ากับ 0.463 กรัมเอทานอลต่อกรัม น้ำตาลรีดิวซ์ที่ถูกใช้ไป สำหรับการศึกษาแหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรปรับต่ำ พบว่าการใช้เกลือ NH_4Cl ความเข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร จะให้ผลได้ของเอทานอลสูงที่สุดคือ 0.419 กรัมเอทานอลต่อกรัม น้ำตาลรีดิวซ์ที่ถูกใช้ไป เมื่อทำการศึกษาการผลิตเอทานอลในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบถังกวนขนาด 5 ลิตร โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรปรับต่ำ พบว่าการใช้ความเร็วรอบของใบกวนเท่ากับ 100 รอบต่อนาที จะให้ผลได้ของเอทานอลสูงที่สุดเท่ากับ 0.444 กรัมเอทานอลต่อกรัม น้ำตาลรีดิวซ์ที่ถูกใช้ไป และการใช้ปริมาณกล้าเชื้อเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 10 (โดยปริมาตร) จะให้ผลได้ของเอทานอลสูงที่สุดเท่ากับ 0.412 กรัมเอทานอลต่อกรัม น้ำตาลรีดิวซ์ที่ถูกใช้ไป สำหรับการผลิตเอทานอลในสภาวะค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) คงที่ พบว่าที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) คงที่เท่ากับ 5.5 จะให้ผลได้ของเอทานอลสูงที่สุดเท่ากับ 0.481 กรัมเอทานอลต่อกรัม น้ำตาลรีดิวซ์ที่ถูกใช้ไป ในขณะที่การหมักแบบกึ่งกะ พบว่าการเติมน้ำตาลรีดิวซ์เท่ากับ 300 กรัมต่อลิตร ปริมาตร 1 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง จะให้เอทานอลสูงที่สุดเท่ากับ 71.70 กรัมต่อลิตร

Cassava pulp is a by-product of the cassava starch processing with remaining starch content of 56 % dry weight. The ethanol production from cassava pulp hydrolysate, which was obtained from α -amylase and amyloglucosidase hydrolysis, both in 500 ml shake flasks scale and in 5 l stirred tank fermentor were studied. Selection of appropriated strain of *Zymomonas mobilis* was first studied. It was found that that *Z. mobilis* TISTR 548 was an appropriated strain for ethanol production. The optimum conditions for ethanol production from cassava pulp hydrolysate in rich medium by *Z. mobilis* TISTR 548 were further conducted in 500 ml shake flask scale. The results showed that initial reducing sugar of 100 g/l at pH 5.5 and agitation speed of 100 rpm gave the highest ethanol yield (0.463 $\text{g}_{\text{Ethanol}}/\text{g}_{\text{Reducing sugar utilized}}$). The optimum nitrogen source for ethanol production from cassava pulp hydrolysate in minimal medium was also studied. The highest ethanol yield of 0.419 $\text{g}_{\text{Ethanol}}/\text{g}_{\text{Reducing sugar utilized}}$ was obtained when 1 g/l of NH_4Cl was used. The optimum conditions for producing ethanol in a 5 l stirred tank fermentor in batch and fed batch mode were also studied. The optimum agitation speed and inoculum size for a 4 l batch culture were 100 rpm and 10 % (v/v) respectively. The highest ethanol yield of 0.444 $\text{g}_{\text{Ethanol}}/\text{g}_{\text{Reducing sugar utilized}}$ was obtained at this condition. It was found that controlling pH at 5.5 exhibited a higher yield of ethanol than controlling at pH 6.5. For the fed batch fermentation, it was found that adding 1 l of 300 g/l of reducing sugar showed the highest ethanol concentration of 71.70 g/l.