

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์**

การเปรียบเทียบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากมันสำปะหลังระหว่างกระบวนการไฮโดรไลซิสด้วยกรดและด่าง

**ผู้เขียน**

นางสาวกิตติกานต์ สุขวานิชย์

**ปริญญา**

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

รศ. วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช

**บทคัดย่อ**

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรไลซิสด้วยสารกรดและด่างในครั้งนี้ ได้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการหาปัจจัยที่มีผลต่อการไฮโดรไลซิส ซึ่งทำโดยใช้แผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลสองระดับ ปัจจัยที่เลือกศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ พีเอช อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา ส่วนดัชนีที่ใช้ในการประเมินได้แก่ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหย ส่วนที่ 2 เป็นการหาผลของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหยที่มีต่อประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยเลือกสภาวะการไฮโดรไลซิสที่ทำให้เกิดปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหยมากที่สุดต่างกัน 6 สภาวะจากผลการทดลองส่วนแรก เพื่อนำมาใช้ในการเดินระบบหมักกากมันโดยใช้แบบจำลองระดับห้องปฏิบัติการแบบทีละเท

ผลการศึกษาพบว่า พีเอชของสารละลายเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อสมรรถนะการไฮโดรไลซิสกากมันด้วยสารกรดและสารด่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหย คือ การไฮโดรไลซิสด้วยกรดที่ค่าพีเอช 0 อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และ เวลาในการทำปฏิกิริยา 90 นาที ซึ่งให้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหยเท่ากับ 855 และ 60.3 มิลลิกรัมต่อกรัมกากแห้ง ตามลำดับ โดยสามารถเพิ่มปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหยถึง 214 และ 20 เท่าจากระดับเริ่มต้น ในส่วนของการ

ไฮโดรไลซิสด้วยด่างพบว่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุดมีค่าต่ำกว่าของการไฮโดรไลซิสด้วยกรดอย่างมาก

สำหรับการผลิตก๊าซชีวภาพพบว่า การไฮโดรไลซิสกากมันด้วยสารด่างที่พีเอช 13, 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 นาที ก่อนนำไปหมักก๊าซ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพได้อย่างเด่นชัด โดยปริมาณก๊าซสะสมภายหลังการหมัก 30 วันมีค่าเท่ากับ 1.2 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมกากแห้ง หรือ 0.19 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมกากเปียก ซึ่งมากกว่าของกรณีการใช้กากมันที่ไม่ผ่านการไฮโดรไลซิสถึง 3 เท่า ในส่วนของการไฮโดรไลซิสกากมันด้วยกรดที่ให้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหยสูงสุดนั้น กลับให้ก๊าซในปริมาณต่ำโดยมีค่าต่ำกว่าของกรณีการใช้กากมันที่ไม่ผ่านการไฮโดรไลซิส

<b>Thesis Title</b>	Comparison of Biogas Production Improvement from Cassava Pulp Between Acid and Alkaline Hydrolysis Processes
<b>Author</b>	Miss Kittikarn Sukwanitch
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Environmental Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc.Prof.Villiluck Kijjanapanich

#### ABSTRACT

Biogas production efficiencies from treated cassava pulp by acid and alkaline hydrolysis processes were compared. The experiment was divided into two parts. First, optimum conditions for acid and alkaline hydrolysis were evaluated by comparing yields reducing sugars and volatile fatty acids. This experiment was run by using two level factorial design with 3 factors, i.e., pH, temperature and reaction time. Finally, effects of reducing sugar and volatile fatty acid concentrations on biogas production efficiency were investigated. Six different conditions for acid and alkaline hydrolysis were selected from the first part. Biogas production systems were operated by using laboratory batch test units.

The results illustrated that at 95 % confidential level, pH and temperature were considered as the main factor significantly affected on acid and alkaline hydrolysis performances. For acid hydrolysis, the highest amount of 855 milligram reducing sugars and 60.3 milligram volatile fatty acids per gram dry pulp were observed at the condition of pH 0, 100 °C and 90 minute reaction time. Yields of these reducing sugars and volatile fatty acids were about 214 and 20 times of the initial concentrations, respectively. However, the highest reducing sugar concentration obtained from alkaline hydrolysis was much lower than that of acid hydrolysis.

As for biogas production, the results showed that treating cassava pulp by alkaline hydrolysis prior to anaerobic digestion could obviously increase biogas production efficiency. The highest amount of 1.2 cubic meters biogas per gram dry pulp or 0.19 cubic meters per gram wet pulp was obtained at 30 day hydraulic retention time when the hydrolysis condition of pH 13 , 100 °C and 90 minute reaction time was applied. This yield was about 3 times compared to that of the untreated pulp. However, when the system was operated with the optimum condition of acid hydrolysis, yield of biogas production was low and lower than that of the untreated cassava pulp.