บทคัดย่อ

239077

งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้ประโยชน์ข้าวฟ่างหวานเพื่อพลังงานทดแทนโดยใช้น้ำคั้นสดสารละลายน้ำเชื่อมและต้นสดข้าวฟ่างหวานมาผลิตเอทานอลชีวภาพด้วยวิธีการหมักแบบกะ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการหมักน้ำคั้นสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์เรย์และเคลเลอร์ที่ความหวานเริ่มต้น 18 องศาบริกซ์ พีเอชเท่ากับ 5 ด้วยหัวเชื้อยีสต์แซคคาโรมาย-ซิส ซิรีวิสิอี RT-P2 ร้อยละ 5 โดยปริมาตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเลียส พบว่า เวลาทวีคูณ ความเข้มข้นเอทานอล อัตราการผลิตเอทานอล และเวลาที่ใช้หมักพันธุ์เรย์และเคลเลอร์มีค่าเท่ากับ 3.14 ชั่วโมง 1.54 ชั่วโมง 86.9 กรัมต่อลิตร 50.56 กรัมต่อลิตร 1.38 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง 1.10 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ56 ชั่วโมง 46 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนที่ 2 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการหมักเอทานอลจากสารละลายน้ำเชื่อมข้าวฟ่างหวานพันธุ์เรย์ เคลเลอร์ และคาวเลย์ ที่มีความหวานเริ่มต้น 20 องศาบริกซ์ ด้วยหัวเชื้อยีสต์ร้อยละ 5 โดยปริมาตร ที่พีเอชเท่ากับ 5 และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเลียส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลของสารอาหารที่เติมและไม่เติมยูเรียในสารละลายน้ำเชื่อมต่อโปรไฟล์ของเอทานอล พบว่า การเติมยูเรียทำให้เวลาทวีคูณที่ใช้ในการเติบโตของยีสต์เร็วขึ้นกว่าที่ไม่เติมยูเรีย อัตราการผลิตเอทานอลของพันธุ์คาวเลย์เพิ่มขึ้นจาก 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงเป็น 1.26 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง สำหรับพันธุ์เคลเลอร์และเรย์ให้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนที่ 3 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมโดยการใช้วิธีการทดลองออร์โธโกนอลของการหมักเอทานอลจากจากต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์ที่ตัดให้มีขนาด 0.5 ถึง 1.5 เซ็นติเมตร ด้วยครูดเซลลูเลสผง (ไตรโคเดอร์มา รีสิอี RT-P1) ในอาหารเหลวพีเอช 5 ปริมาตรคงที่เท่ากับ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเลียส พบว่าสภาวะที่เหมาะสม คือสับสเตรทของพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์หนักเท่ากับ 25 กรัมและ 30 กรัม ครูดเซลลูเลสผงหนัก 4 กรัมและ 5 กรัม ตามลำดับ เวลาที่ใช้หมักเท่ากับ 8 วัน ผลได้เอทานอลของการหมักต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์คิดปีน0.17 และ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ต้นสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์ปริมาณ 1 ตันให้เอทานอลที่ความเข้มข้นร้อยละ 99.9 โดยปริมาตร ประมาณ 214 ลิตรและ 243 ลิตร ตามลำดับ ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบวิธีการหมักเอทานอล ด้วยครูดเซลลูเลสผงเพียงอย่างเดียวกับการหมักแบบรวมปฏิกิริยาด้วยครูดเซลลูเลสผงร่วมกับหัวเชื้อยีสต์แซคคาโรมายซิส ซิรีวิสิอี RT-P2 ร้อยละ 10 โดยปริมาตร พบว่าเอทานอลต่อกรัมกลูโคส อัตราการผลิตเอทานอล และผลได้ของเอทานอลต่อกรัมสับสเตรทของการหมักทั้ง 2 วิธี มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.76 กรัมต่อกรัมกลูโคส 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท ตามลำดับ

Abstract

239077

Utilization of sweet sorghum for alternative energy in this research was investigated by using sweet sorghum fresh juice, sweet sorghum syrup solution and sweet sorghum fresh stalks for bio-ethanol batch fermentation which divided into 3 sections. The first section: studied on ethanol fermentation kinetics from Wray and Keller sweet sorghum juice at 18 degree brix, pH 5 with 5%v/v yeast starter; *Saccharomyces cerevisiae* RT-P2, at 30°C. It was found that the double time, ethanol concentration, ethanol production rate and fermentation time for Wray and Keller were 3.14 h, 1.54 h, 86.9 g/L, 50.56 g/L, 1.38 g/L.h, 1.10 g/L.h, and 56 h, 46 h respectively. The second section: studied on ethanol fermentation kinetics from Wray, Keller and Cowley sweet sorghum syrup solutions at 20 degree brix, pH 5 with 5%v/v yeast starter; *Saccharomyces cerevisiae* RT-P2 and 30°C. The goal was to evaluate the effect of nutrients with and without added urea on ethanol profile. Results indicated that double time growth of cell yeast with added urea was faster than without added urea. Ethanol production rate of Cowley was increased from 0.14 g/L.h to 1.26 g/L.h. when compared without and with added urea. For Wray and Keller, the results were not different. The third section was divided into 2 steps. The first step was to find the optimal condition by using orthogonal experiment method of ethanol fermentation from Keller and Cowley sweet sorghum fresh stalks of 0.5 to 1.5 centimeters in particle size with crude cellulase powder (*Trichoderma reesei* RT-P1) in 100 mL of liquid medium pH 5 at 30°C. The optimal condition of ethanol fermentation from Keller and Cowley sweet sorghum fresh stalks were 25 g and 30 g of substrates, 4g and 5 g crude cellulase powder respectively at 8 days fermentation time. The ethanol yield evaluated of Keller and Cowley were 0.17 and 0.19 g/g substrate or implied that 1 ton of Keller and Cowley sweet sorghum fresh stalks provided ethanol of 99.9% v/v about 214 and 243 liters respectively. The second step: comparison between Keller and Cowley sweet sorghum fresh stalks ethanol fermentation with only crude cellulase powder and simultaneous saccharification and fermentation with crude cellulase powder including of 10%v/v *Saccharomyces cerevisiae* RT-P2. It was found that ethanol yield per g glucose, ethanol production rate and ethanol yield per g substrate for two fermentation methods had difference values insignificantly, which average value were about 0.76 g/g glucose, 0.14 g/L.h and 0.19 g/g substrate respectively.