การเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังโดยกระบวนการทางชีวภาพให้เป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนสูงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์

(Bioconversion of Cassava Starch to High Protein Product to be Used for Animal Feed)

ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอาหารสัตว์เพิ่มโปรตีนจากมันสำปะหลังและวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง โดยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มของเชื้อราที่มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์อะมิเลส โดยได้แยกเชื้อราและยีสต์จากกากมันสำปะหลัง ข้าวหมาก และลูกแป้งหลายแหล่ง และเมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพการย่อยแป้งโดยวิธีตรวจสอบด้วยไอโอดีนในอาหารที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบพบว่าเชื้อราสร้างเส้นใย SUT1 ซึ่งอยู่ในสกุล *Chlamydomucor* สามารถย่อยมันสำปะหลังดิบได้ดี วัดค่ากิจกรรมอะมิเลสสูงกว่าเชื้ออื่นที่นำมาทดสอบ กล่าวคือ มีค่า a และ b อะมิเลส 2.81 หน่วย และ 1.25 หน่วย ตามลำดับ จึงเลือกจุลินทรีย์ดังกล่าวในการศึกษาครั้งนี้ เมื่อทดลองหมักมันสำปะหลังที่ผ่านและไม่ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำ และศึกษาภายใต้อุณหภูมิห้อง โดยไม่ปรับค่าความเป็นกรดด่างของวัตถุดิบ ซึ่งโดยปกติวัสดุหมักมีค่า pH ในช่วง pH5 - pH7 เชื้อรา SUT1 สามารถย่อยมันสำปะหลังที่ผ่านการนึ่งได้ดีกว่ามันสำปะหลังที่ไม่ผ่านการนึ่ง เมื่อวัดปริมาณน้ำตาลรีดิวส์ได้ค่าสูงสุดที่ 680.07 มิลลิกรัมต่อกรัมหลังการหมักมันสำปะหลังนึ่งเป็นเวลา 5 วัน และเมื่อประยุกต์การใช้เชื้อในรูปลูกแป้งของเชื้อผสมระหว่างเชื้อรา SUT1 กับเชื้อยีสต์ *Candida utilis* เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของลูกแป้งซึ่งสามารถลดจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนได้ 5 log CFU ต่อกรัม และสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนให้สูงขึ้นได้เมื่อมีการปรับปริมาณยูเรียที่ใช้ให้เหมาะสมในการเป็นแหล่งไนโตรเจน ที่ 1% ภายในเวลา 6 วัน เพื่อลดต้นทุนการผลิตจึงพัฒนาการหมักแบบ Non aseptic solid state fermentation ในถังหมักขนาด 540 ลิตรต่อไป จากการศึกษาขั้นต้นพบว่าได้โปรตีนที่ 15.3% และมีอะมิโนไนโตรเจน 11% ซึ่งปริมาณสูงเพียงพอที่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ต่อไป

Abstract

This study was aimed at producing protein-enriched animal feed from cassava and its waste by the conversion of cassava by using amylase-producing fungi. Mold and yeast which produce amylase were isolated from cassava waste, khao-mak and various mold-brans (look-pang). It was found that the filamentous fungi strain no SUT1 which belongs to the genus *Chlamydomucor* was proved to be the best amylase producting strain. This fungi exhibited hight a and β-amylase activities at 2.81 units and 1.25 units, respectively. Pretreatment of cassava was done by steaming and non-steaming. The cassava fermentation was conducted in solid state using area as the nitrogen source. Under room temperature and uncontrolled pH, which stands commonly at between pH 5-7, streamed cassava was saccharified better than non-streamed cassava. Reducing sugars were obtained at 680.07 mg/g from steamed raw cassava after 5 days of fermentation when using inoculum in the form of look-pang. It was found that the contamination was reduced in 5 log CFU/g. The protein content from this fermentation condition which was amended with 1.0% urea was reached maximum at 18.3% within 6 days of cultivation. To reduce the production cost, non aseptic solid state fermentation in size of 540-L was recommended. After preliminary test, protein content could be obtained at 15.3% with composed of 11% amino nitrogen that high enough to use for animal feed in further.