

## การศึกษาเพื่อพัฒนาการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดวงแหวน สำหรับอุตสาหกรรมเอทานอลระดับต้นแบบ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดวงแหวนสำหรับอุตสาหกรรมเอทานอลระดับต้นแบบ โดยได้ศึกษาการผลิตผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดวงแหวนในตู้บ่มต้นแบบกำลังการผลิต 5 กิโลกรัมต่อครั้งและการผลิตผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดวงแหวนจากเครื่องอบแห้งผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ 4 กิโลกรัมต่อครั้งในเครื่องอบแห้งต้นแบบ พบว่าต้นทุนของผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 69.35 บาทต่อกิโลกรัม งานวิจัยนี้เริ่มต้นทำการผลิตหัวเชื้อสดไตรโคเดอร์มา ไรลีสี RT-P1 โดยใช้เชื้อราความเข้มข้นเริ่มต้นคงที่เท่ากับ  $10^6$  เซลล์ต่อมิลลิลิตรในอาหารเหลวพีเอช 5 พบว่ากากมันสำปะหลังต่ออาหารเหลวพีเอช 5 เท่ากับ 1:1 (น้ำหนัก:ปริมาตร) ความชื้นเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 55 โดยน้ำหนัก บ่มที่อุณหภูมิ  $24 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน และความเข้มข้นของเชื้อราในผลิตภัณฑ์ที่ได้เท่ากับ  $7.75 \times 10^7$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร จากนั้นทำการผลิตผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ 5 กิโลกรัมต่อครั้งในตู้บ่มต้นแบบโดยใช้ถังพลาสติกขาวุ่นขนาด 10 ลิตร/ถัง จำนวน 8 ถัง สภาวะดังนี้ กากมันสำปะหลัง 625 กรัมในอาหารเหลวพีเอช 5 ปริมาตร 800 มิลลิลิตร และหัวเชื้อสด 125 กรัมต่อ 1 ถัง โดยที่ความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 74 โดยน้ำหนัก ใช้เวลาบ่มนาน 6 วัน ผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีน้ำหนักเซลล์แห้งเท่ากับ 5.17 กรัมต่อลิตรและเซลล์แสงอาทิตย์ 9.71 FPU การผลิตผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ใช้เครื่องอบแห้งต้นแบบที่สภาวะดังนี้ ผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์ 4 กิโลกรัมที่ความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ยร้อยละ 58.75 โดยน้ำหนัก อุณหภูมิเฉลี่ยที่ใช้ในการอบเท่ากับ  $66^\circ\text{C}$  และเวลาที่ใช้อบ นาน 10 ชั่วโมง พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งต้นแบบเท่ากับร้อยละ 19.41 และผงครูดเซลล์แสงอาทิตย์มีความชื้นสุดท้ายเท่ากับร้อยละ 13.61 โดยน้ำหนัก

## **Study on the pilot scale development of dried powder cellulase enzyme production for ethanol industry**

### **Abstract**

Dried powder cellulase enzyme production was developed in pilot scale of 5 kg per batch. The fresh starter inoculums of *Trichoderma reesei* RT-P1 was performed in solid-state fermentation using cassava residue as this condition: 200 g cassava residue was mixed with 200 mL pH 5 liquid medium including  $10^6$  cell/mL *T.reesei* RT-P1 which obtained initial moisture content of 55% (w) at  $24 \pm 2^\circ\text{C}$  and 7 days incubation time. It was found that  $7.75 \times 10^7$  cell/mL *T.reesei* RT-P1 contained in the fresh starter inoculums. The fresh starter inoculums was inoculated in 5 kg cassava residue for solid-state fermentation in pilot scale incubator as following condition: 625 g cassava residue mixed with 800 mL pH 5 liquid medium and 125 g fresh starter inoculums in a 10 L plastic box as tray reactor. The 8 tray reactors were used and incubated at  $24 \pm 2^\circ\text{C}$  for 6 days. The initial moisture content of those fermented substrate was 74% (w/w). It was found that the product provided 5.17 g dry cell mass and 9.71 FPU cellulase activity. The 4 kg fresh crude cellulase of 58.75 % (w/w) initial moisture content was investigated in a pilot scale dryer at  $66^\circ\text{C}$  for 10 h. It was found that final moisture content of product was 13.61% (w/w). The study found that the efficiency of pilot scale dryer was 19.41%. And also cost of dried powder crude cellulase was 69.35 baht per 1 kg.