

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของน้ำและอุณหภูมิต่อการเร่งปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันที่เร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ไลเปสที่ตรึงบนขี้เถ้าเคลือบในไอโซออกเทน โดยใช้อัตราส่วนของกรดไขมันอิสระ(ได้จากน้ำมันมะกอก) และบิวทานอล เป็น 1.15:1.0 จากการศึกษาอิทธิพลของปริมาณน้ำต่อการเร่งปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน โดยแปรค่าปริมาณน้ำตั้งแต่ 0.6-1.6 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเอนไซม์ตรึงมีแอกติวิตีต่ำเมื่อมีปริมาณน้ำสูง และมีแอกติวิตีเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณน้ำลดลง โดยเอนไซม์ตรึงมีแอกติวิตีสูงสุดที่ปริมาณน้ำ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิต่อการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน พบว่า ที่อุณหภูมิต่ำและปริมาณน้ำมากส่งผลต่อแอกติวิตีของเอนไซม์ โดยที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำ 0.6, 0.8 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ เอนไซม์ยังคงมีแอกติวิตีสูง ส่วนที่อุณหภูมิสูง (40 และ 50 องศาเซลเซียส) แอกติวิตีของเอนไซม์ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเอนไซม์ คือ 30 องศาเซลเซียส การศึกษาปริมาณน้ำต่อการดูดซับกรดไขมันอิสระบนขี้เถ้าเคลือบ พบว่าเมื่อปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ การดูดซับกรดไขมันอิสระบนขี้เถ้าเคลือบเพิ่มขึ้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ โดยเมื่อปริมาณน้ำในระบบเพิ่มเป็น 1.2 เปอร์เซ็นต์ การดูดซับกลับลดลง โดยที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการเกิดเอสเทอร์ฟิเคชันดีกว่าที่ 10 องศาเซลเซียส และในการคำนวณเอสเทอร์ฟิเคชันแอกติวิตีมีการนำปริมาณกรดไขมันอิสระที่ถูกดูดซับบนพาหะตรึงมาปรับค่า การเติมกรดไขมันอิสระก่อนขั้นตอนการตรึงเอนไซม์ทำให้เอนไซม์ตรึงมีแอกติวิตีต่ำ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสต่ำกว่าที่ 10 องศาเซลเซียส และที่ 40 องศาเซลเซียสต่ำกว่าที่ 30 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 10 และ 40 องศาเซลเซียส มีอัตราการเร่งปฏิกิริยาสูงสุดที่เวลา 15 นาที แต่ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุดที่เวลา 30 นาที อย่างไรก็ตามอัตราการเกิดเอสเทอร์ฟิเคชันแอกติวิตีที่อุณหภูมิ 10 และ 40 องศาเซลเซียส ต่ำกว่าที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส การวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันบิวทิลเอสเทอร์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี พบว่า เอนไซม์มีความจำเพาะต่อกรดไขมันไม่อิ่มตัวสายยาวมากกว่ากรดไขมันอิ่มตัวสายยาว

The objective of this study is to investigate the effects of water and temperature on the esterification reaction, catalyzed by lipase immobilized on rice hull ash in isooctane. The molar ratio of free fatty acid (from olive oil) and *n*-butanol used in this study was 1.15:1.0. The influence of water content on the esterification activity was investigated. The water content was varied from 0.6 to 1.6 %. The immobilized lipase showed low activity in high water content and increased as the water content decreased. The immobilized lipase had the highest activity showed at 0.6 % of water. The study on the effect of temperature on the esterification reaction showed that at low temperature, the high water content tended to affect the enzyme activity. At 10°C, water content of 0.6, 0.8 and 1.0 %, the lipase still posses high catalytic activity. At higher temperature (40 and 50°C) enzyme activity could not be related to water content. The optimum temperature of the immobilized enzyme was 30°C. The influent of water content on free fatty acid adsorption onto rice hull ash was also investigated. It showed that when the water content increased up to 0.2 %, up to 1.5 % of free fatty acid was adsorbed on to the rice hull ash. When the water content of the system was increased to 1.2 %, the adsorption was decreased. The rate of esterification at 30°C was greater than that at 10°C. The amount of free fatty acid adsorbed on to the solid support was used to correct the esterification activity. The enzyme activity was lowered when free fatty acid was added before enzyme immobilization step. The rate of esterification at 40°C was lower than those carried out at 10 and 30°C, respectively. The highest rate of esterification was found at 15 minutes, at 10 and 40°C, but at 30°C the highest rate of esterification was found at 30 minutes. However, the rate of esterification activities at 10 and 40°C were lower than that carried out at 30°C. Analysis of the composition of fatty acid butyl ester, by gas chromatography, showed that the immobilized lipase was more specific to unsaturated long chain fatty acids than saturated long chain fatty acids.