213071

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดปริมาณแอลกอฮอล์ในสารละลายจำลองและในไวน์ด้วยกระบวนการกลั่นแบบออสโมติก (OD) เยื่อแผ่นที่ใช้ศึกษา คือ โพลิไวนิลลิดีนฟลูออไรด์ (PVDF) ชนิดเส้นใยกลวง การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ในการทดลองตอนแรกเป็นการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ คือ อุณหภูมิ (30-40 °C) ความเร็วของสารละลายด้านป้อน (0.1-0.7 m/s) และความเร็วของสารละลายด้านเพอมิเอท (0.1-0.7 m/s) ใช้สารละลายเอทานอลร้อยละ 13 โดยปริมาตร เป็นสารป้อน และน้ำ DI เป็นสารละลายออสโมติก โดยสารป้อนไหลในท่อของเส้นใยกลวงส่วนสารละลายออสโมติกไหลใน shell จากการทดลองพบว่า ค่าฟลักซ์เอทานอลมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.61 เป็น 1.47 kg/m^2hr เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ ความเร็วสารละลายด้านป้อนและความเร็วของสารละลายด้านเพอมิเอท โดยอุณหภูมิมีผลต่อค่าฟลักซ์มากที่สุด สำหรับค่าสัมประสิทธิ์โพลาไรเซชันของความเข้มข้นฝั่งด้านป้อนในการทดลองนี้มีค่าประมาณ 0.99 แสดงให้เห็นว่าผลกระทบของโพลาไรเซชันของความเข้มข้นต่อแรงขับดันของระบบมีค่าน้อยมาก ซึ่งทำให้อาจไม่ต้องคำนึงถึงค่าโพลาไรเซชันของความเข้มข้นในกระบวนการกลั่นแบบออสโมติก ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลจะขึ้นกับอุณหภูมิเพียงเล็กน้อย แต่จะขึ้นกับความเร็วสารละลายด้านป้อนและความเร็วสารละลายด้านเพอมิเอทเป็นหลัก

การทดลองส่วนต่อมาเป็นการทดลองเพื่อศึกษาชนิดของสารละลายออสโมติก คือ น้ำ DI, สารละลายกลีเซอรอลร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก และสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก จากผลการทดลองพบว่ากรณีใช้สารละลายออสโมติกเป็นสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก จะมีค่าฟลักซ์น้ำสูงที่สุด ส่วนกรณีใช้น้ำ DI จะมีค่าฟลักซ์เอทานอลสูงกว่าสารละลายออสโมติกชนิดอื่นเล็กน้อย รวมถึงน้ำ DI สามารถลดค่าความเข้มข้นของเอทานอลด้านป้อนหลังผ่านกระบวนการกลั่นแบบออสโมติกได้ดีกว่าสารละลายออสโมติกชนิดอื่นเพียงเล็กน้อย

การทดลองส่วนสุดท้ายเป็นการศึกษาการสูญเสียสารให้กลิ่นรสในไวน์ (เอทธิล อะซีเตต และไอโซ-เอมิล แอลกอฮอล์) และความเข้มข้นของเอทานอลเมื่อผ่านกระบวนการลดปริมาณแอลกอฮอล์ ทำการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารให้กลิ่นรสและเอทานอลด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตรกราฟี จากผลการทดลองพบว่าเมื่อเวลาในการทดลองผ่านไปประมาณ 20 นาที สารให้กลิ่นรสทั้งสองชนิดจะมีค่าการสูญเสียกลิ่นรสมากกว่าร้อยละ 30 นอกจากนั้นเมื่อใช้เวลาในการทดลองที่ 6 ชั่วโมง พบว่ากระบวนการกลั่นแบบออสโมติกสามารถลดความเข้มข้นของเอทานอลเหลือประมาณร้อยละ 6-8 โดยปริมาตร

Abstract

213071

This research investigated the dealcoholization of wine performed by both synthetic and real wine. The process used was osmotic distillation (OD) using PVDF (polyvinylidenefluoride) hollow fibre membrane. The experiments were divided into 3 parts. Firstly, the influence of operating conditions such as temperature (30 to 40 $^{\circ}C$), feed and striping solution cross flow velocity (0.1 to 0.7 m/s) were studied using ethanol solution (13 vol percent) as feed and pure water as striping solution. Feed was in the tube side while the striping solution was circulated in the shell side. For the experimental conditions employed, the ethanol flux varied from 0.61 to 1.47 kg/m^2hr. The flux was found to increase with increasing feed and striping solution cross flow velocity and temperature. The temperature had significant effect on flux. The concentration polarization (CP) in feed side were approximately 0.99. It can be concluded that CP in OD can be neglected. The mass transfer coefficient slightly depend on operating temperature, however it were a function of feed and strip cross flow velocities.

Secondly, the pure water and aqueous solutions of glycerol 50 wt percent, and calcium chloride ($CaCl_2$) 40 wt percent were striping solutions. From the experiments, $CaCl_2$ 40 wt percent provided the highest value of water flux. The ethanol flux of pure water used as an striping solution was slightly higher than that of using other solutions. So the dealcoholization of the feed by using pure water as a striping solution was slightly better than using glycerol and $CaCl_2$.

Thirdly, the change in major aroma components in wine (ethyl acetate and iso-amyl alcohol) and ethanol concentration during the dealcoholization process were measured by gas chromatography (GC). Aroma components lost over 30 percent when operation time of the system was around 20 mins. OD process can reduce ethanol concentration down to 6-8 vol percent at 6 hrs.