

สโรชา รัตนศิลป์ : การนำกลับโปรตีนจากน้ำล้างแป้งถั่วเขียวโดยกระบวนการแช่เยือกแข็งแบบผลึกเดี่ยว (PROTEIN RECOVERY FROM MUNG BEAN FLOUR WASHING WATER BY SINGLE ICE CRYSTAL FREEZE-CONCENTRATION) อ. ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. ชิดพงศ์ ประดิษฐ์สุวรรณ, 63 หน้า.
ISBN 974-17-6267-4.

ในงานวิจัยนี้มีแนวคิดที่จะนำวิธีแช่เยือกแข็งแบบผลึกเดี่ยวมาประยุกต์ใช้กับการนำกลับโปรตีนในน้ำล้างแป้งถั่วเขียว โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การแยก (K) ของแบบจำลองน้ำล้างแป้งถั่วเขียว ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลาย อัตราเร็วการเกิดผลึกน้ำแข็ง และความเร็วรอบใบกวน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแยกเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นตามความเข้มข้นโปรตีนที่สูงขึ้น โดยที่ความเข้มข้นของสารละลายเป็น 6.5 ± 1.0 และ 14.0 ± 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แปรอัตราเร็วการเกิดน้ำแข็งและความเร็วรอบใบกวนเป็น 3 ระดับ (0.5, 1.0 และ 2.0 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และ 200, 500 และ 800 รอบต่อนาที ตามลำดับ) ในขณะที่ความเข้มข้นของสารละลายโปรตีน 19.0 ± 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แปรอัตราเร็วการเกิดผลึกน้ำแข็งและความเร็วรอบใบกวนเป็น 2 ระดับ (0.5 และ 1.0 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และ 500 และ 800 รอบต่อนาที ตามลำดับ) พบว่าเมื่อสารละลายโปรตีนมีความเข้มข้น 6.5 ± 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร อัตราการเกิดผลึกน้ำแข็ง 0.5 และ 1.0 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และความเร็วรอบใบกวน 500 และ 800 รอบต่อนาที ให้ค่าสัมประสิทธิ์การแยกเข้าใกล้ศูนย์ สำหรับสารละลายที่มีความเข้มข้น 14.0 ± 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าสภาวะที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การแยกต่ำสุด คืออัตราการเกิดผลึกน้ำแข็ง 0.5 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และความเร็วรอบใบกวน 500 และ 800 รอบต่อนาที โดยที่ความเข้มข้นของสารละลายโปรตีน 19.0 ± 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าอัตราการเกิดผลึกน้ำแข็งที่น้อยที่สุด 0.5 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และความเร็วรอบใบกวนมากที่สุดคือ 800 รอบต่อนาที ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การแยกต่ำสุด นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์การแยกกับความเข้มข้นของสารละลายที่ได้จากการทดลองในแบบจำลองน้ำล้างแป้งถั่วเขียวสามารถให้ทำนายการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของสารละลายโปรตีนที่ได้จากน้ำล้างแป้งถั่วเขียวในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตถั่วเส้น และจากการศึกษาสมบัติต่างๆ ของโปรตีนถั่วเขียวจากสารละลายแบบจำลองเริ่มต้นและสารละลายเข้มข้นได้แก่ การดูดซับน้ำและน้ำมัน ค่า emulsifying activity index และการละลายของโปรตีน พบว่าโปรตีนจากสารละลายแบบจำลองและสารละลายเข้มข้นมีค่าการดูดซับน้ำ ค่า emulsifying activity index และการละลายที่ค่าความเป็นกรดต่าง 4.5, 7.0 และ 9.0 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่ค่าการดูดซับน้ำมันของสารละลายเข้มข้นพบว่ามีความมากกว่าสารละลายแบบจำลอง ซึ่งเมื่อศึกษาการดูดซับน้ำมันของโปรตีนจากน้ำล้างแป้งถั่วเขียวที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตถั่วเส้นทั้งก่อนและหลังทำเข้มข้นด้วยวิธีนี้พบว่าสารละลายเข้มข้นที่ผ่านการทำเข้มข้นแบบแช่เยือกแข็งมีการดูดซับน้ำมันมากกว่าสารละลายเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

KEY WORD : FREEZE CONCENTRATION / MUNG BEAN / PROTEIN RECOVERY

SAROCHA RATTANASIN : PROTEIN RECOVERY FROM MUNG BEAN FLOUR WASHING WATER BY SINGLE ICE CRYSTAL FREEZE-CONCENTRATION.

THESIS ADVISOR : CHIDPHONG PRADISTSUJWANA, Ph.D., 63 pp.

ISBN 974-17-6267-4.

This research aimed at studying the factors affecting the effective partition constant (K) of modeled mung bean flour washing water. The factors investigated were the concentration of protein solution (6.5 ± 1.0 , 14.0 ± 1.0 and 19.0 ± 1.0 mg/ml), the rate of the progress of ice front (0.5, 1.0 and 2.0 cm/hr), and the stirring rate (200, 500 and 800 rpm). Moreover, the relationship between the K value and the concentration of protein solution obtained from this modeled solution was used to predict the changes in protein concentration of actual mung bean flour washing water from the vermicelli industry. At the protein concentrations of 6.5 ± 1.0 and 14.0 ± 1.0 mg/ml, the rate of the progress of ice front and the stirring rate were investigated in all 3 levels. However, at the protein concentration of 19.0 ± 1.0 mg/ml, the rate of the progress of ice front and the stirring rate were varied in only 2 levels (i.e., 0.5 and 1.0 cm/hr, and 500 and 800 rpm, respectively). At the conditions where the protein concentration was 6.5 ± 1.0 mg/ml, the rates of the progress of ice front were 0.5 and 1.0 cm/hr, and the stirring rates were 500 and 800 rpm, the K values were nearly zero. The lowest K value was obtained when the rate of the progress of ice front was 0.5 cm/hr, and the stirring rates were 500 and 800 rpm, at the protein concentration of 14.0 ± 1.0 mg/ml. At protein concentration of 19.0 ± 1.0 mg/ml, the lowest K value could be obtained when using the lowest rate of the progress of ice front (0.5 cm/hr) in combination with the highest stirring rate (800 rpm). The linear relationship between the K value and the protein concentration obtained from the modeled solution could reasonably predict the concentration changes of waste protein solution from the vermicelli industry. Furthermore, this study also investigated the functional properties of mung bean protein from the modeled solution and of the resulting concentrated solution after being treated at the progress rate of ice front of 0.5 cm/hr and the stirring rate of 800 rpm. It was found that the solubility, the water adsorption value, and the emulsion activity index of mung bean protein from the modeled solution and those of the resulting concentrated solution were not significantly different ($p > 0.05$). On the other hand, the oil adsorption value of the resulting concentrated protein was significantly higher than that of the protein of the original modeled solution ($p \leq 0.05$).