บทที่ 4
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

1. ลักษณะและองค์ประกอบของน้ำทิ้งในกระบวนการผลิตซูริมิ

การศึกษาพบว่าแหล่งที่มาของน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตซูริมิ ได้แก่ น้ำล้างเนื้อปลาบดครั้งที่ 1, 2, 3 และน้ำจากการบีบน้ำส่วนเกินออกด้วยเครื่องสกรูเพรส โดยน้ำทิ้งมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.8-7.1 และตรวจไม่พบเกลือในน้ำล้างเนื้อปลาบดครั้งที่ 1-3 แต่น้ำจากการบีบน้ำส่วนเกินออกมีเกลือ 0.34% ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 0.1-5.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วง 1.1-6.4 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่าซีโอดี 5,200-9,600 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าน้ำจากการบีบน้ำส่วนเกินออกมีองค์ประกอบของปริมาณโปรตีนและของแข็งทั้งหมดรวมทั้งค่าซีโอดีสูงที่สุด และการวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนด้วยวิธี SDS-PAGE พบว่าในน้ำทิ้งทุกจุดมีแถบโปรตีนรูปแบบเหมือนกัน อยู่ในช่วงน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 10-60 kDa ซึ่งน่าจะเป็นโปรตีนซาร์โคพลาสมิก และช่วงน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 100-110 kDa น่าจะเป็นโปรตีนไมโอไฟบริลล่าร์ที่ถูกย่อยโดยเอนไซม์โปรติเอสแล้ว

2. การเก็บเกี่ยวโปรตีนในน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตซูริมิโดยวิธีการกรองด้วยเมมเบรน

น้ำล้างเนื้อปลาบดครั้งที่ 1 และน้ำจากการบีบน้ำส่วนเกินออกด้วยเครื่องสกรูเพรสเป็นน้ำทิ้งที่มีปริมาณโปรตีนสูง จึงนำมาศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เมมเบรนขนาดต่างๆ เก็บเกี่ยวโปรตีน โดยเลือกใช้อัลตราฟิลเตรชัน (UF) ขนาด 100 และ 300 kDa และใช้ ไมโครฟิลเตรชัน (MF) ขนาด 1, 0.45 และ 0.22 ไมโครเมตร พบว่าโปรตีนจากน้ำล้างเนื้อปลาบดครั้งที่ 1 และน้ำจากการบีบน้ำส่วนเกินออก ถูกกักไว้ได้ทั้งหมดด้วย UF ทั้งขนาด 100 และ 300 kDa สำหรับ MF ไม่สามารถใช้แยกโปรตีนในน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตซูริมิได้ เนื่องจากโมเลกุลของโปรตีนมีขนาดเล็กกว่ารูพรุนของเมมเบรนมากและการเกิดฟาวลิ่งไม่มีผลต่อการกักโปรตีน นอกจากนี้การใช้ UF และ MF ยังมีผลทำให้เพอมิเอทมีค่าซีโอดีลดลงอย่างชัดเจน โดยการใช้ UF สามารถลดค่าซีโอดีในน้ำล้างเนื้อปลาบดครั้งที่ 1 และน้ำจากการบีบน้ำส่วนเกินออก ประมาณ 93% และ 96% ตามลำดับ

3. การศึกษาความสามารถในการตกผลึกของโปรตีนจากน้ำทิ้งในกระบวนการผลิตซูริมิ

สารละลายโปรตีนเข้มข้นที่เก็บเกี่ยวจากขั้นตอนการบีบน้ำส่วนเกินออกในกระบวนการผลิตซูริมิด้วยวิธีอัลตราฟิลเตรชันแล้ว สามารถตกผลึกได้โดยอาศัยชุดทดสอบการตกผลึกทางการค้าเพื่อคัดเลือกสภาวะเบื้องต้นร่วมกับวิธี Hanging drop จากการศึกษาพบว่าสามารถเกิดผลึกโปรตีนที่สภาวะ Tris-HCl 0.1M (pH 8.5), $NH_4H_2PO_4$ 2.0 M จึงนำสภาวะดังกล่าวมาประยุกต์เพื่อการตกผลึกในระดับใหญ่ขึ้น พบว่าทำได้โดยเติม Tris ในรูปของแข็งใส่สารละลายโปรตีน และใช้สารละลายเกลือ $NH_4H_2PO_4$ 2.0 M ค่อยๆ เติมในสารละลายโปรตีนจนกระทั่งพีเอช 8.5 จึงสามารถทำให้เกิดผลึกในสารละลายได้จากปรากฏการณ์ Salting-out และการวิเคราะห์ผลึกที่ได้พบว่าเป็นผลึกของโปรตีนโดยมีน้ำหนักโมเลกุลในช่วงเดียวกับโปรตีนซาร์โคพลาสมิก จึงน่าจะเป็นผลึกของโปรตีนซาร์โคพลาสมิก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาการกรองด้วยอัลตราฟิลเตรชัน เพื่อทำให้โปรตีนในน้ำทิ้งมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น

2. การตกผลึกแบบกะ ควรศึกษาการใช้ผลึกล่อเพื่อให้ได้ผลึกโปรตีนที่โตและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. การวิเคราะห์ผลึกโปรตีน ควรทดลองหาน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนด้วยวิธี Native-PAGE และตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์โปรติเอสที่สภาวะเป็นด่าง (พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส)