บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. โปรตีนถั่วหรั่งเข้มข้นที่ผลิตได้มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบในปริมาณที่สูง เมื่อผลิตเป็นโปรตีนไฮโดรไลเสตโดยทำการย่อยสลายด้วยเอนไซม์อัลคาเลสและฟลาโวไซม์ มีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 62.72 – 64.47 และ 45.57 – 57.91 ตามลำดับ โปรตีนไฮโดรไลเสตที่ผลิตได้มีปริมาณสารต้านโภชนาการได้แก่ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและแทนนินอยู่ในช่วงระหว่าง 88.93 – 598.93 mgGAE/g protein และ 6.03-8.42 mgTAE/g protein ตามลำดับ

2. การย่อยสลายโปรตีนถั่วหรั่งเข้มข้นด้วยเอนไซม์อัลคาเลสและเอนไซม์ฟลาโวไซม์สามารถปรับปรุงความสามารถในการละลายให้ดีขึ้น และทำให้โปรตีนละลายได้ดีในช่วง พีเอชที่กว้าง สารละลายโปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตที่ผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ทั้ง 2 ชนิดมีความคงทนต่อความร้อนที่ดีกว่าโปรตีนถั่วหรั่งที่ไม่ผ่านการย่อยสลาย และมีเกลือโซเดียมคลอไรด์ส่งผลต่อการเพิ่มความคงตัวต่อความร้อนของโปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตได้ โปรตีนไฮโดรไลเสตที่ผลิตได้มีสมบัติการเกิดฟอง และการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ได้แตกต่างกันขึ้นกับระดับการย่อยสลายของโปรตีนและความเข้มข้นของโปรตีนที่ใช้ โปรตีนถั่วหรั่งที่ผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์อัลคาเลสที่ระดับการย่อยสลายร้อยละ 10 และ 20 และโปรตีนถั่วหรั่งที่ผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ฟลาโวไซม์ที่ระดับการย่อยสลายร้อยละ 10 และ 15 สามารถปรับปรุงคุณสมบัติการเกิดฟองและการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ของโปรตีนได้ดี เมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้นของโปรตีนที่เหมาะสม

3. การย่อยสลายโปรตีนถั่วหรั่งด้วยเอนไซม์อัลคาเลสและฟลาโวไซม์ส่งผลต่อการเพิ่มกิจกรรมการจับอนุมูลอิสระ ABTS และ DPPH รวมทั้งการจับโลหะไอออน (Metal ion chelating) ของโปรตีน โปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตมีความสามารถในการจับอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นเมื่อระดับการย่อยสลายของโปรตีนเพิ่มขึ้น โปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตที่ย่อยสลายด้วยเอนไซม์อัลคาเลสที่ระดับการย่อยสลายของโปรตีนร้อยละ 20 มีกิจกรรมในการจับอนุมูลอิสระ ABTS สูงที่สุด แต่มีกิจกรรมในการจับอนุมูลอิสระ DPPH และกิจกรรมการจับโลหะไอออนสูงสุดที่ระดับการย่อยสลายของโปรตีนร้อยละ 30 โปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตที่ผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ฟลาโวไซม์มีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระชนิด ABTS และ DPPH ของโปรตีนสูงที่สุดที่ระดับการย่อยสลายร้อยละ 5 แต่มีกิจกรรมการจับโลหะไอออนสูงสุดที่ระดับการย่อยสลายของโปรตีนร้อยละ 15

4. คัดเลือกโปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตที่ระดับการย่อยสลายร้อยละ 20 สำหรับโปรตีนไฮโดรไลเสตที่ย่อยสลายด้วยเอนไซม์อัลคาเลส และระดับการย่อยสลายร้อยละ 5 สำหรับโปรตีนถั่วหรั่งที่ผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ฟลาโวไซม์ ทดลองเติมลงในผลิตภัณฑ์ชาเขียวพร้อมดื่มและทดสอบคุณสมบัติการเป็นสารเสริมฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน พบว่าโปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตทั้ง 2 ตัวอย่างสามารถเพิ่มกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ABTS DPPH และการจับโลหะไอออนของผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น และมีกิจกรรมเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของโปรตีนที่ใช้เพิ่มขึ้น ในด้านการยอมรับในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชาเขียวเสริมโปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสต ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในด้านรสชาติและด้านความขมของผลิตภัณฑ์ไม่ต่างกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เสริมโปรตีนไฮโดรไลเสตแต่มีคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างจากเครื่องดื่มชาเขียวที่ไม่เสริมโปรตีน ($p< 0.05$) การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ (Scoring test) พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนด้านความใสของน้ำชา และระดับความขม ไม่แตกต่างกับผลิตภัณฑ์ชาขียวที่ไม่เสริมโปรตีน แต่ให้คะแนนความเป็นตะกอนแขวนลอยของผลิตภัณฑ์น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ชาขียวที่ไม่เสริมโปรตีน คือมีลักษณะความเป็นตะกอนที่มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่เสริมโปรตีน

Prince of Songkla University Pattani Campus

ข้อเสนอแนะ

1.โปรตีนถั่วหรั่งเข้มข้นและโปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตที่ผลิตได้มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตในปริมาณที่สูงอยู่ จึงควรพัฒนาวิธีการสกัดแยกโปรตีนให้มีคาร์โบไฮเดรตในปริมาณน้อย และโปรตีนมีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น

2.โปรตีนถั่วหรั่งที่ผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ ควรนำมาทดสอบสมบัติในการเป็นสารต้านออกซิเดชันตามน้ำหนักโมเลกุล ศึกษาลำดับการจัดเรียงตัวของกรดอะมิโน (Amino acid sequance) เพื่อให้ทราบโครงสร้างที่แน่ชัดของเปปไทด์ที่ผลิตได้ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการสังเคราะห์โปรตีนที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในระดับอุตสาหกรรมได้

3. ควรมีการนำโปรตีนถั่วหรั่งไฮโดรไลเสตไปทดลองประยุกต์กับผลิตภัณฑ์อาหารประเภทอื่น เช่น สารต้านออกซิเดชันในระบบอาหารหรือสารแต่งกลิ่นรสในอาหาร เป็นต้น

Prince of Songkla University Pattani Campus