บทคัดย่อ

โปรตีนไฮโดรไลเสทมีไบโอแอคทีฟเปปไทด์ที่แสดงกิจกรรมทางชีวภาพต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระและลดความดันเลือด อย่างไรก็ตามกระบวนการแปรรูปอาหารอาจมีผลต่อคุณสมบัติทางชีวภาพของเปปไทด์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาความคงตัวของโปรตีนรำข้าวไฮโดรไลเสท (Rice bran protein hydrolysate, RBPH) ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจำลอง ไบโอแอคทีฟเปปไทด์เตรียมได้จากการนำโปรตีนรำข้าวไปย่อยด้วยเอนไซม์ Protease G6 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 3 นำโปรตีนไฮโดรไลเสทผง (ร้อยละ 0.25) ที่ไม่ผ่าน (RBPH) และผ่านการแยกส่วนด้วยเมมเบรนอัลตราฟิลเทรชันขนาด 50 กิโลดาลตัน (< 50 RBPH) ไปเตรียมเครื่องดื่มจำลองที่สภาวะต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำตาล (ร้อยละ 0 7 และ 15) ความเป็นกรด-ด่าง (3.5 4.5 และ 7.0) และอุณหภูมิ (น้ำอุณหภูมิห้อง ~30 ^{0}ซ และน้ำร้อน 95 ^{0}ซ) จากผลการทดลอง พบว่า ที่สภาวะเป็นกลาง (pH 7.0) ไม่เติมน้ำตาล เครื่องดื่มจำลองที่เติม < 50 RBPH มีความใส ปริมาณโปรตีน ความสามารถในการยับยั้งอนุมูล ABTS และความสามารถในการจับเฟอร์รัสไอออน (Fe^{2+}) และคุณสมบัติในการยับยั้งเอนไซม์เอซีอี สูงกว่าตัวอย่างที่เติม RBPH ($p \leq 0.05$) ความร้อนส่งผลให้สมบัติการต้านออกซิเดชันลดลงแต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติการยับยั้งเอนไซม์เอซีอี จากการศึกษาผลของปริมาณน้ำตาล ความเป็นกรด-ด่าง และความร้อนต่อความคงตัวของโปรตีนรำข้าวไฮโดรไลเสทในเครื่องดื่มจำลอง พบว่า มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน คือ เมื่อปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้นด้วย แต่ความร้อนและความเป็นกรด-ด่าง ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด พบอิทธิพลร่วมของทั้ง 3 ปัจจัย ต่อค่าร้อยละของแสงที่ส่องผ่านของตัวอย่างที่เติมโปรตีนรำข้าวไฮโดรไลเสททั้ง 2 ขนาด โดยเครื่องดื่มจำลองมีค่าการส่องผ่านของแสงลดลงที่สภาวะพีเอชและปริมาณน้ำตาลต่ำ แต่อุณหภูมิสูง ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระลดลงเมื่อค่าความเป็นกรดและอุณหภูมิของตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณน้ำตาลลดลงในทางตรงกันข้ามปัจจัยทั้งสาม ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโปรตีน ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดและกิจกรรมการยับยั้งเอนไซม์เอซีอี จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าเปปไทด์รำข้าวสามารถนำไปประยุกใช้ในระบบเครื่องดื่มที่มีคุณสมบัติยับยั้งเอนไซม์เอซีอีได้อย่างหลากหลาย อย่างไรก็ตามสำหรับการพัฒนาเครื่องดื่มที่สภาวะกรดจะส่งผลให้การต้านอนุมูลอิสระของเปปไทด์ลดลง

ABSTRACT

Protein hydrolysate contains bioactive peptides that exhibit health benefits such as antioxidative and antihypertensive properties. However, food processing may affect the biological properties of peptides. Therefore, in this study, the stability of bioactive peptides from rice bran protein hydrolysate (RBPH) in beverage models was evaluated. Bioactive peptides were prepared from rice bran protein hydrolysed using 3% Protease G6. The crude RBPH and RBPH filtered through ultrafiltration membrane (<50 kDa) powders (0.25% w/v) were added to beverage models under various sugar contents (0, 7 and 15% sucrose), pH (3.5, 4.5 and 7.0), and temperatures (ambient temperature (~30°C) and 95°C). The results showed that at pH 7.0 (no added sugar) the beverages containing <50 RBPH demonstrated clarifier solution, more protein content, $ABTS^{\bullet+}$ radical scavenging activity (ABTS-RSA), Fe^{2+} chelating ability, and ACE inhibitory activity than those of sample containing crude RBPH ($p \leq 0.05$). Heat treatment resulted in a decrease in antioxidant activities but ACE inhibitory activity. Effects of sugar level, pH and heat treatments on RBPH <50 RBPH stabilities in beverage models were revealed and the same trends were observed. When sugar content was raised, total soluble solid (TSS) increased. But pH and heat did not affect the TSS. An interaction effect of the three factors was found on the transmittance of samples containing either RBPH or <50 RBPH. The transmittances of beverage models were reduced at lower pH and sugar content but higher temperature. Antioxidant capacities decreased as acidity and temperature of the beverages were increased but sugar content was lower. On the contrarily, the three factors did not have significant influence on changes of protein content, total phenolic content (TPC), and ACE inhibitory activity. These results suggested that the rice bran peptides can be applied in several beverage systems to achieve ACE inhibitory property. However, for acidic beverage development, the antioxidative peptides could be deteriorated.