

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) ปริมาณสารแอนโทไซยานินและสารประกอบฟีนอลิกในผลิตภัณฑ์ข้าวโพด
ข้าวเหนียวสีม่วงที่ผลิตด้วยกระบวนการเอกซ์ทรูชัน

(ภาษาอังกฤษ) Anthocyanins and Polyphenolics content in Extruded Purple
Waxy Corn Products

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2558 จำนวนเงิน 250,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ถึง 31 มกราคม พ.ศ. 2559
ชื่อผู้วิจัย

ดร. หทัยกาญจน์ กกแก้ว

หัวหน้าโครงการ

คณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม

โทรศัพท์: 089-7195910 E-mail: hathaikk@yahoo.com

นางสาวนิสกร ศรีธัญรัตน์

ผู้ร่วมโครงการ

คณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม

โทรศัพท์: 081-5470463 E-mail: pa_j_ro@hotmail.com

นายเทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์

ผู้ร่วมโครงการ

คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โทรศัพท์: 089-4173185 E-mail: thepit@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาสภาวะเหมาะสมในการผลิตเส้นบะหมี่จากข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง (Purple waxy corn noodle; PWCN) ต่อค่าตอบสนองสูงสุดของสารแอนโทไซยานิน สารฟีนอลิก (Total phenolic content; TPC) สารฟลาโวนอยด์ (Total flavonoid content; TFC), ความสามารถในการต้านอนุมูล ABTS (ABTS radical scavenging ability; ABTS-RSA) ความสามารถในการรีดิวซ์เฟอร์ริกของสารต้านออกซิเดชัน (Ferric reducing/antioxidant power; FRAP) ความสามารถในการจับกับเฟอร์รัสไอออน (Ferrous chelating ability; FCA) และการสูญเสียภายหลังการให้ความร้อน โดยใช้วิธีการประเมินพื้นผิวตอบสนอง (Response surface methodology; RSM) 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของกรดต่อปริมาณสารไฟโตเคมีคอล ความสามารถในการต้านออกซิเดชัน คุณสมบัติทางกายภาพ การสูญเสียภายหลังการให้ความร้อน และการประเมินผลทางประสาทสัมผัส และ 3) เพื่อศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาการเก็บผลิตภัณฑ์ต่อความปริมาณสารไฟโตเคมีคอล ความสามารถในการต้านออกซิเดชัน และกิจกรรมการต้านจุลินทรีย์ สภาวะเหมาะสมในการผลิตเส้นข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงคือ สภาวะการผลิตที่ปริมาณน้ำ (WC) ร้อยละ 40 อัตราส่วนแบ่งข้าวต่อแบ่งข้าวโพดสีม่วง (RF:PCF) ร้อยละ 30.0:70.0 และปริมาณตัวกัมมันตร้อยละ 0.27 ที่สภาวะการผลิตดังกล่าวมีปริมาณแอนโทไซยานิน 114.7 $\mu\text{g}/\text{mg}$ CE ปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ ความสามารถในการต้านอนุมูล ABTS ปริมาณ FRAB และความสามารถในการจับกับเฟอร์รัส เท่ากับ 815.7 μg GE/g, 675.5 μg QE/g, 1614.4 μg TE/g, 1097.3 μg TE/g, 502.2 μg EDTA/g และการสูญเสียภายหลังการให้ความร้อนร้อยละ 12.0 ตามลำดับ

การปรับสภาพโด PWCN ให้เป็นกรดด้วยกรดซิตริก (citric acid) กรดฟิวมาริก (fumaric acid) เข้มข้นร้อยละ 0.2 (โดยน้ำหนักแห้ง) สามารถลดปริมาณการทำลาย TAC, TPC, TFC, ABTS-RSA, FRAB และ FCA อย่างไรก็ดี

ตาม PWCN ที่เติมกรดฟิวมาริกเข้มข้นร้อยละ 0.2 จะมี TAC, TPC, TFC, ABTS-RSA, FRAB และ FCA สูงสุด นอกจากนี้ คุณภาพสีของ PWCN ที่เติมกรดจะมีค่าความสว่าง (ΔL^*) และความเข้มของสี (Chroma) มากขึ้น ในขณะที่ค่าเฉดสี (Hue) ลดลง และพบว่า การเก็บ PWCN ที่อุณหภูมิห้องสามารถลดการทำลายปริมาณ TAC, TPC, TFC, ABTS-RSA, FRAB และ FCA และยับยั้งการเพิ่มขึ้นของจุลินทรีย์และเชื้อราทั้งหมดได้ดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่เติมกรดอินทรีย์ การศึกษานี้ยืนยันได้ว่าวิธีการพื้นผิวตอบสนองสามารถนำมาใช้เพื่อหาสภาวะเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงและการปรับสภาพโด PWCN ให้เป็นกรดช่วยลดการทำลายของสารไฟโตเคมีคอล ความสามารถในการต้านออกซิเดชัน และการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้

Abstract

The objectives of this study were: 1) to investigate the optimal condition of purple waxy corn noodle (PWCN) process on the highest total anthocyanin content (TAC), total phenolic content (TPC), total flavonoid content (TFC), 2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical scavenging ability (ABTS-RSA), Ferric reducing/antioxidant power (FRAP) and ferrous chelating ability (FCA) and the lowest cooking loss using response surface methodology (RSM) 2) to investigate the effects of adding various acids on phytochemical compound, antioxidant capacities and physical properties in PWCN and 3) to investigate the effects of storage time of PWCN on phytochemical compound, antioxidant capacities and antimicrobial activities. The optimum condition of PWCN was water content of 40% ratio of rice flour to purple waxy corn flour of 30.0:70.0 and guar gum content of 0.27 (% flour base basic). At this condition, TAC of 114.7 $\mu\text{g}/\text{mg}$ CE, TPC of 815.7 μg GE/g, TFC of 675.5 μg QE/g, ABTS-RSA of 1,614.4 μg TE/g, FRAB of 1097.3 μg TE/g, FCA of 502.2 μg EDTA/g and cooking loss of 12%. The dough acidification of PWCN with acids including citric acid and fumaric acid at 0.2% (flour weight basis) could reduce TAC, TPC, TFN, TPN, ABTS-RSA FRAB and FCA degradations.

However, PWCN adding 0.2% fumaric acid showed the highest of TAC, TPC, TFN, ABTS-RSA, FRAB and FCA. Moreover, ΔL^* and Chroma values of purple waxy corn were increase as increasing of acid concentration while hue value decrease. However, adding organic acids in PWCN increased the cooking loss and hardness values. Meanwhile, tensile value is decrease as adding organic acid. Storage condition of PWCN with acids at room temperature could reduced the degradation of TAC, TPC, TFN, ABTS-RSA, FRAB and FCA and the growth of microbial than storage conditions at 25°C. This study confirmed that response surface methodology was used to optimize the PWCN process and acidified PWCN could reduce the phytochemicals and antioxidation degradations as well as microbial growth.

คำสำคัญ: ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง วิธีการประเมินพื้นผิวตอบสนอง สารไฟโตเคมีคอล สารต้านออกซิเดชัน

Keywords: Purple waxy corn, response surface methodology, phytochemical compound, antioxidant capacity