ผลของอัตราส่วนของตัวทำละลายและวิธีการสกัดสารประกอบฟีนอลิคจากแกลบต่อคุณสมบัติการต้านออกซิเดชัน

จีระวัฒน์ นามทัศน์*

บทคัดย่อ

การสกัดสารต้านออกซิเดชันธรรมชาติจากแกลบข้าว 2 พันธุ์ คือ กข 6 และขาวดอกมะลิ 105 โดยใช้ตัวทำละลายเอธานอลและน้ำในอัตราส่วนที่ต่างกัน พบว่า สามารถสกัดสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด (total phenolic contents; TPC) จากแกลบ กข 6 ได้มากกว่าจากแกลบหอมดอกมะลิ 105 (1.23 และ 1.14 มก.กรดแกลลิค/กรัมแกลบผง ตามลำดับ) ($p \leq 0.05$) แต่มีกิจกรรมการต้านอนุมูล DPPH (DPPH radical scavenging activities (RSA)) ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) อัตราส่วนของเอธานอลต่อน้ำ 60:40 ให้ปริมาณ TPC (1.44 มก.กรดแกลลิค/กรัมแกลบผง) และค่า RSA สูงสุด (ร้อยละ 50.9) แต่ไม่แตกต่างจากการสกัดโดยใช้อัตราส่วน 50:50 (1.32 มก.กรดแกลลิค/กรัมแกลบผง และร้อยละ 49.8 ตามลำดับ) สารที่สกัดได้จากการใช้ตัวทำละลายผสมที่อัตราส่วนต่างๆ (TPC 0.72-1.52 มก.กรดแกลลิค/กรัม) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเกิดออกซิเดชันของกรดลิโนลีอิคแตกต่างจากสารกันหืนสังเคราะห์บีเอชทีร้อยละ 0.1 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

การใช้กรด 2 ชนิด คือ กรดไฮโดรคลอริกและกรดซัลฟูริกที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 2.5 5 และ 10 ในการย่อยแกลบ กข 6 ก่อนการสกัดสารต้านออกซิเดชันด้วยตัวทำละลายเอธิลอะซีเตท พบว่า การย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริกให้สารสกัดที่มีค่า TPC และค่า RSA สูงกว่าการใช้กรดซัลฟูริก ($p\leq0.05$) และเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของกรดเพิ่มขึ้น การใช้กรดไฮโดรคลอริก (ร้อยละ 5 และ 10) ตามด้วยเอนไซม์จีซี 220 เซลลูเลส (ร้อยละ 0 5 และ 10 โดยน้ำหนักตัวอย่าง) ในการย่อยแกลบทั้งสองพันธุ์ พบว่า การย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 10 สกัดสารประกอบฟีนอลิคได้สูงสุด (1.80-1.95 มก.กรดแกลลิค/กรัมแกลบผง) และมีค่า RSA สูงสุด (ร้อยละ 42.8-45.7) สารสกัดจากแกลบ กข 6 ที่ย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 5 ตามด้วยการใช้เอนไซม์ (ร้อยละ 0 และ 5) ให้ผลการยับยั้งการเกิดเปอร์ออกซิเดชันของกรดลิโนลีอิคสูงสุด (ร้อยละ 61.29-62.85) และไม่แตกต่างจากสารกันหืนสังเคราะห์บีเอชที (ร้อยละ 0.1) ($p>0.05$)

เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดและค่ากิจกรรมการต้านออกซิเดชัน (เทียบกับโทรล็อกซ์ (trolox)) ของสารสกัดทั้งหมดที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีการต่างๆ พบว่า สารสกัดจากแกลบโดยการย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 10 ตามด้วยการใช้เอนไซม์ทั้ง 3 ระดับ ให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด (1.72-1.95 มก.กรดแกลลิค/กรัมแกลบผง) และค่ากิจกรรมการต้านออกซิเดชัน (1.21-1.30 มิลลิโมลาร์โทรลอกซ์/กรัมแกลบผง) ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่สูงกว่าการสกัดด้วยวิธีอื่นๆ ($p\leq0.05$)

การเติมสารสกัดจากแกลบที่ผ่านการย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 10 ที่มีสารประกอบฟีนอลิค 5 10 และ 20 ส่วนในล้านส่วน อัลฟา-โทโคเฟอ รอลอะซีเตทร้อยละ 0.1 และ บีเอชเอร้อยละ 0.02 ลงในเนื้อหมูบดขึ้นรูปสุก เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน พบว่า อัตราการลดลงของค่า TBARS (เทียบกับตัวอย่างควบคุม) ของสารสกัดจากแกลบและโทโคฟีรอลอะซีเตทอยู่ในช่วงร้อยละ 19.8-22.2 ($p>0.05$) ซึ่งมีค่าต่ำกว่าตัวอย่างที่เติมบีเอชเอร้อยละ 0.02 (ร้อยละ 65.94) อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากแกลบแสดงประสิทธิภาพการต้านออกซิเดชันในเนื้อหมูขึ้นรูปได้ใกล้เคียงกับโทโคฟีรอลอะซีเตทแต่ด้อยกว่าสารกันหืนสังเคราะห์

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 94 หน้า.

Effects of Solvent Ratios and Extraction Methods of Phenolic Compounds Isolated from Rice hull on Antioxidant Properties

Jeerawat Namthat*

Abstract

Natural antioxidants were extracted from 2 varieties of rice hull including RD 6 and KDML 105 by various ratios of ethanol to water solvent mixture. The mixtures could extract more total phenolic content (TPC) from RD 6 hull than that from KDML 105 hull (1.23 and 1.14 mg GAE/g sample) ($p \leq 0.05$) but their DPPH radical scavenging activities (RSA) were comparable ($p>0.05$). The solvent ratio of ethanol to water at 60:40 yielded the greatest TPC (1.44 mg GAE/g sample) and RSA (50.92 %) however it was not significantly different from that of the ratio 50:50 (1.32 mg GAE/g and 49.80 %) ($p>0.05$). All extracts (TPC 0.72-1.52 mg GAE/g sample) exhibited an inhibition of linoleic acid peroxidation. Their inhibitory activity were comparative to that of the synthetic antioxidant, 0.1 % BHT ($p>0.05$).

Effects of type and concentration (2.5, 5 and 10 %) of acids used for hydrolyzing rice hull (RD 6), followed by ethyl acetate extraction on antioxidative properties were investigated. RD 6 hull hydrolyzed by hydrochloric acid yielded extracts with higher TPC and RSA than sulfuric acid hydrolysis ($p\leq0.05$). Both TPC and RSA of the acidic extracts increased as the acid concentration was increased. Effects of acid hydrolysis (5 % and 10 % hydrochloric acid) followed by GC220 cellulase (0, 5, and 10 % (v/w)) on antioxidant potency of rice hull (RD 6 and KDML 105) extracts were determined. Results revealed that the highest TPC (1.80-1.95 mg GAE/g sample) and DPPH radical scavenging activity (42.8-45.7 %) were obtained from the hydrolysis with 10 % hydrochloric acid. The extracts from RD 6 hydrolyzed by 5 % hydrochloric acid followed by enzymatic hydrolysis (0 and 5 %) exhibited the highest inhibition of linoleic acid peroxidation (61.29-62.85 %), which were not significantly different from 0.1 % BHT ($p>0.05$).

When the TPC and the antioxidant activities (trolox equivalent) of the rice hull extracts from all methods (solvent and acid hydrolysis extractions) were compared. The extracts derived from 10 % HCl acid hydrolysis at all enzyme levels showed no significant difference of TPC (1.72-1.95 mg GAE/g sample) and antioxidant activity (1.21-1.30 mM trolox/g sample) ($p>0.05$). However, their TPC and antioxidant activities were significantly higher than the extracts derived from all other methods ($p\leq0.05$).

The rice hull extracts (RHE) obtained from 10 % HCl acid hydrolysis at 5, 10, and 20 ppm (based on phenolic content), 0.1 % tocopherol acetate, and 0.02 % BHA were added to cooked pork patties stored at 5 °C for 15 days. The reduction rate of TBARS (compared to the control) of the RHE and tocopherol acetate added samples were in a range of 19.8-22.2 % ($p>0.05$) , which were significantly lower than the 0.02 % BHA added sample (65.94 %) ($p\leq0.05$). Thus, antioxidant efficiency in pork patty of the RHA and tocopherol acetate were comparable but were inferior to the synthetic antioxidant.

---

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 94 pages.