

บทคัดย่อ

เศษเหลือทิ้งจากพืชตระกูลส้มเป็นวัตถุดิบหนึ่งที่เหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นใยอาหารผง งานวิจัยนี้ศึกษาผลของกระบวนการผลิตต่อสารพฤกษเคมีและสมบัติเชิงหน้าที่ของใยอาหารผงผลิตจากกากมะนาวหลังการคั้นน้ำ จากผลการทดลองพบว่ากากมะนาวสดมีประกอบด้วยใยอาหารประมาณ 75 % น้ำหนักแห้ง และมีอัตราส่วนระหว่างปริมาณใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำต่อปริมาณใยอาหารที่ละลายน้ำเท่ากับ 1:3 ทั้งยังมีปริมาณวิตามินซี ฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์อยู่มาก โดยมี Hesperidin เป็นองค์ประกอบหลักและพบสารกลุ่ม Polymethoxyflavones (PMFs) ในปริมาณน้อยและพบเพียง 1 ชนิด คือ Tangeretin ผลการศึกษาพบว่าขั้นตอนการเตรียม (ลวกในน้ำร้อนและแช่ในเอทานอลเพื่อลดความขม) และการอบแห้งไม่มีผลต่อปริมาณและองค์ประกอบของใยอาหาร ฤทธิ์และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระลดลงในทุกขั้นตอนการผลิต ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของใยอาหารผงที่ผ่านการอบแห้งแบบสุญญากาศและการอบแห้งโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่งที่ความดันต่ำมีค่าสูงกว่าการอบแห้งแบบลมร้อน การลวกและการแช่เอทานอลช่วยปรับปรุงสมบัติการชะลอการดูดซึมน้ำตาลและกรดน้ำดี แต่ไม่ส่งผลต่อค่าการดูดซึมน้ำตาล นอกจากนี้การเตรียมเบื้องต้นและขนาดอนุภาคยังมีผลต่อความสามารถในการดูดซึมน้ำตาลและกรดน้ำดี ในขณะที่การเตรียมเบื้องต้นและขนาดอนุภาคไม่มีผลต่อความสามารถในการดูดซึมน้ำตาลของใยอาหารผงจากกากมะนาว ใยอาหารผงที่มีขนาดอนุภาคเล็กจะมีสมบัติการชะลอการดูดซึมน้ำตาลและกรดน้ำดีดีกว่าใยอาหารผงที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่าการลวกและแช่เอทานอลก่อนการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นสถานะที่เหมาะสมในการเตรียมใยอาหารผงจากกากมะนาว เนื่องจากที่สถานะนี้ ใช้เวลาในการอบแห้งสั้นที่สุด มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง และมีสมบัติเชิงหน้าที่ที่เหมาะสม

ในส่วนของการศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณใยอาหารจากเศษเหลือทิ้งของผลไม้ตระกูลส้ม ได้แก่ เปลือกส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง กากหลังการคั้นน้ำของส้มพันธุ์บางมดและพันธุ์สายน้ำผึ้ง เปลือกและกากหลังการคั้นน้ำของมะกรูด จากผลการทดลองพบว่า Naringin เป็นฟลาโวนอยด์หลักในเปลือกส้มโอ และพบสารกลุ่ม Polymethoxyflavones (PMFs) และลิโมนินในทุกตัวอย่างในปริมาณที่แตกต่างกันไปโดยพบสาร PMFs สูงที่สุดในกากส้มบางมด ตัวอย่างเศษเหลือทิ้งของผลไม้ตระกูลส้มทั้งหมดมีปริมาณใยอาหารทั้งหมดมากกว่า 60 กรัม/100 กรัม ฐานแห้งและมีใยอาหารที่ละลายน้ำได้อยู่สูง

คำสำคัญ การอบแห้ง / เศษเหลือทิ้งจากผลไม้ตระกูลส้ม / ใยอาหาร / สมบัติเชิงหน้าที่ / สารต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

Citrus residues have been proven to be a potential raw material to produce dietary fiber (DF) powder. This work was aimed at studying the effects of processing steps on phytochemical and functional properties of high DF from lime residues. The results showed that fresh lime residues possessed high dietary fiber content (approximately 75% dry basis) with the well-balanced proportion of insoluble dietary fiber to soluble dietary fiber (1:3). The residues contained significant amounts of vitamin C, phenolic compounds and flavonoids. Hesperidin was noted to be a major flavonoid and only one polymethoxyflavone, i.e., tangeretin, was detected in small amount. Pretreatments and drying did not have a significant effect on dietary fiber composition. A decrease in the amount of the interested bioactive compounds and their antioxidant activity was noted at almost all steps of processing. Higher retention of bioactive compounds was noted when the residues were subjected either to vacuum drying and Low-pressure superheated steam drying (LPSSD). The results further showed that hot water blanching followed by ethanolic soaking prior to drying did improved the glucose retardation index (GRI) and bile acid retardation index (BRI). The pretreatments, however, did not affect the GAC. DF powder with smaller sizes also possessed higher GRI and BRI. Blanching and ethanolic soaking prior to vacuum drying at 80 °C was the most suitable condition to prepare DF powder from lime residues due to the shortest required drying time and provided the dietary fiber powder with high antioxidant retention as well as good functional properties.

The distributions of important flavonoids and dietary fiber compositions in other potential Thai citrus residues were also investigated. The residues of interest were peels of pomelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck cv. Kao Yai and cv. Kao Nampheung), residues after juice extraction of tangerine (*Citrus reticulata* Blanco cv. Sainamphueung and cv. Bangmod) and peels and residues after juice extraction of kaffir lime (*Citrus hystrix* DC). Naringin was a dominant flavanone in pomelo peels. Three PMFs were found in all samples with varying contents. Comparing the samples, residues from tangerine cv. Bangmod exhibited the highest value of each polymethoxyflavones (PMFs). Limonin was present in small amounts in pomelo peels and residues after juice extraction of tangerine and kaffir lime. All samples were good sources of dietary fiber,