หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากระบวนการผลิตเส้นใยอาหารผงแบบกะจากกากสับปะรดสำหรับเป็นวัตถุส่วนประกอบอาหารและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เสริมเส้นใยอาหารต้นแบบ
ผู้เขียน	นางสาวอังคณา คงคชวรรณ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. อภิรักษ์ เพียรมงคล

บทคัดย่อ

เปลือกและแกนสับปะรดจากอุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรด เป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นเส้นใยอาหารละลายน้ำและไม่ละลายน้ำชนิดผง ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมวัตถุดิบ และการสกัดเส้นใยอาหารละลายน้ำและไม่ละลายน้ำจากเปลือกและแกนสับปะรดโดยวิธีการแสดงผลตอบสนองแบบโครงร่างพื้นผิว พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมวัตถุดิบ และการสกัดเส้นใยอาหารจากเปลือกสับปะรด คือ การลดขนาดเปลือกสับปะรดให้มีลักษณะเป็นชิ้นขนาด 9.99 มิลลิเมตร แล้วแช่ในน้ำสะอาดโดยมี อัตราส่วนน้ำต่อเปลือกสับปะรดเท่ากับ 50:50 (โดยน้ำหนัก) ปรับค่า pH เริ่มต้นของน้ำแช่เปลือกสับปะรดให้มีค่า 4.43 จากนั้นนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 120 นาที ส่วนสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมวัตถุดิบและการสกัดเส้นใยอาหารจากแกนสับปะรด คือ การเตรียมแกนสับปะรดให้มีขนาด 10 มิลลิเมตร แล้วแช่ในน้ำสะอาดด้วยอัตราส่วนน้ำต่อแกนสับปะรดเท่ากับ 67:33 (โดยน้ำหนัก) ปรับค่า pH เริ่มต้นของน้ำแช่แกนสับปะรดเป็น 4.49 แล้วทำการสกัดด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 102.8 นาที การศึกษาผลของวิธีเชิงกลที่ใช้ในการแยกกากเส้นใยอาหารจากเปลือกและแกนสับปะรดในสารละลายเอทานอลก่อนขั้นตอนการทำแห้ง พบว่าการแยกด้วยการกรองด้วยกระดาษกรอง จะได้อัตราส่วนเชิงน้ำหนักของเส้นใยที่สกัดได้ต่อน้ำหนักตัวอย่างทั้งหมดจากเปลือก และแกนสับปะรดสูงสุด คือ 4.48±0.02% และ 2.92±0.01% ตามลำดับ การศึกษาการเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายเส้นใยอาหารชนิดละลายน้ำจากกากสับปะรด พบว่าอุณหภูมิ และเวลาในการทำระเหยส่งผลต่อปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของแข็งที่ละลายได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยการระเหยที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที จะทำให้ได้สารละลายเส้นใยอาหารชนิดละลายน้ำจากเปลือก และกากสับปะรดที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงสุด เท่ากับ 76 และ 75 ^{o}Brix ตามลำดับ การทำแห้งแบบพ่นฝอยที่อุณหภูมิขาเข้า 160 องศาเซลเซียส ทำให้ค่าผลได้มีค่ามากที่สุด โดยปริมาณเส้นใยอาหารละลายน้ำชนิดผงจากเปลือก และแกนสับปะรดที่ผลิตได้ มีค่าเท่ากับ 0.26 และ 0.92 กรัมต่อ 100 กรัมตัวอย่าง ตามลำดับ ในการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ค่าผลได้สูงสุดได้จากการทำแห้งที่สภาวะ อุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียส ความดัน 0.11 kPa สำหรับเส้นใยจากเปลือกสับประรด มีค่า 9.65±0.21% และ อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส ความดัน 0.02 kPa สำหรับเส้นใยจากแกนสับปะรด มีค่า 15.62±2.21% ในการทำแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ทำให้ค่าผลได้มีค่าสูงสุดทั้งจากเปลือกเท่ากับ 4.43±0.01% และแกนสับปะรดเท่ากับ 2.57±0.01% ส่วนการทำแห้งภายใต้สุญญากาศ พบว่าผลได้เส้นใยอาหารจากเปลือกเท่ากับ 4.51±0.01% และแกนสับปะรดเท่ากับ 2.55±0.01% ซึ่งมีค่าสูงสุดเมื่อทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ความดัน 50 mbar และอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ความดัน 50 mbar ตามลำดับ การศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้เส้นใยอาหารผงที่เตรียมได้ในผลิตภัณฑ์อาหารต้นแบบ พบว่า คุกกี้เนยที่มีการเติมเส้นใยอาหารไม่ละลายน้ำชนิดผงที่ผลิตจากเปลือกสับปะรดในปริมาณ 15% (โดยน้ำหนักแป้งอเนกประสงค์) และเส้นใยอาหารไม่ละลายน้ำชนิดผงที่ผลิตจากแกนสับปะรดในปริมาณ 5% (โดยน้ำหนักแป้งอเนกประสงค์) ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ส่วนการเติมเส้นใยอาหารละลายน้ำชนิดผงจากเปลือกสับปะรดในปริมาณ 15% (โดยน้ำหนักเนื้อมะม่วง) และเส้นใยอาหารละลายน้ำชนิดผงจากแกนสับปะรดในปริมาณ 5% และ 25% (โดยน้ำหนักเนื้อมะม่วง) ลงในน้ำมะม่วง พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านสีสูงที่สุด สำหรับการเติมเส้นใยอาหารละลายน้ำชนิดผงจากเปลือกและแกนสับปะรดลงในน้ำนมที่ปริมาณ 5, 10 และ 15% (โดยปริมาตรน้ำนม) ไม่ส่งผลต่อคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสหวาน รสเปรี้ยว และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ โดยคะแนนความชอบโดยรวมจัดอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Batch Process Development for Pineapple Pulp-Dietary Fiber Powder Production as Food Ingredient and its Application in Model Fiber Rich-Food Products
Author	Ms. Ankhana Kongkotchawan
Degree	Master of Science (Food Science and Technology)
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Aphirak Phianmongkhol

Abstract

The pulp of core and peel of pineapple which are by-products from the processing industry have high potential as feed stocks for a production of both soluble and insoluble dietary fiber powders. An investigation on the optimum conditions for raw material preparation and extraction of soluble and insoluble fibers from the core and peel of pineapple by response surface methodology (RSM) revealed that the optimum condition for material preparation and dietary fiber extraction from the pineapple peel was small peel pieces of approximately 9.99 mm in length, soaking in distilled water (water: peel weight ratio of 50:50) at an initial mixture pH of 4.43, and heat extraction at 70 ^{o}C for 120 minutes. The optimal condition for the pineapple core was core pieces of 10 mm in length, soaking in distilled water at a ratio of 67:33 for distilled water and pineapple core, respectively, at an initial mixture pH of 4.49, and heating at a temperature of 90 ^{o}C for 102.8 minutes. Separation of pineapple pulp from alcohol prior to a dehydration step was carried out either by gravity setting, hydraulic pressing or filtration. The result showed that the filtration method provided the maximum fiber yield of 4.48±0.02% and 2.92±0.01% for the peel and core, respectively. Various evaporation conditions by varying evaporation temperatures between 60 and 80 ^{o}C and times of 40 to 60 minutes to concentrate the aqueous phase of pineapple soluble dietary fiber were carried out. It was found that an interaction between temperature and time played a role in liquid concentration. Doing evaporation of the solution at 80 ^{o}C for 60 minutes provided the solution with the highest total soluble solid of 76.00±0.00 and 75.00±0.00^{o}Brix for the peel and core

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

solutions, respectively. Drying soluble dietary fiber solution from pineapple peel and core using different drying methods was studied. Applying a spray drying method with an inlet temperature of 160 ^{o}C gave the highest yield for both peel (0.26 g/100 g sample) and core (0.92 g/100 g sample) soluble dietary fiber powder. For freeze drying, the maximum fiber yield from the pineapple peel of 9.65±0.21% was obtained when the process was done at -15^{o}C and 0.11 kPa, whereas the operating condition for the pineapple core was at -10 ^{o}C and 0.02 kPa to produce a yield of 15.62±2.21%. Drying the solution using hot air at 50 ^{o}C for 24 hours provided the maximum fiber yield of 4.43±0.01% and 2.57±0.01% for the pineapple peel and core fiber powder, respectively. In vacuum drying, the maximum fiber yield from the peel was 4.51±0.01% and the core was 2.55±0.01%. These could be obtained using a drying temperature of 50 ^{o}C at 50 mbar and at 60 ^{o}C and 50 mbar, respectively. Supplementation of the produced dietary fiber in 3 food products i.e. cookie, mango juice and milk were also studied. The maximum addition level of the insoluble dietary fiber in butter cookie was 15% fiber powder from the pineapple peel (based on the weight of all purpose flour) and 5% fiber powder from the pineapple core (based on the weight of all purpose flour). Additions of 15% soluble fiber from the pineapple peel (based on mango weight) and 5 to 25% soluble fiber from the pineapple core (based on mango weight) into mango juice gave the product with the highest sensorial score for color based on sensory panelist evaluation. Different addition levels of soluble fiber powder from pineapple core and peel into milk, which were 5, 10 and 15% (based on milk), did not affect the scores of color, flavor, sweetness, sourness or overall satisfaction of the product. The overall score of product satisfaction, however, was slightly in favor.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved