การสกัดและการเตรียมใยอาหารชนิดละลายน้ำและไม่ละลายน้ำจากข้าวเพื่อการผลิตขนมปังใยอาหารสูง

ศิวพร สุขความดี*

บทคัดย่อ

ใยอาหารสำคัญต่อสุขภาพ แต่การเสริมใยอาหารนั้นมักส่งผลให้อาหารมีเนื้อสัมผัสแข็งขึ้น การศึกษานี้จึงทำการแยกใยอาหารชนิดละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ เพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยศึกษาในส่วนรำข้าว ข้าวกล้องและข้าวงอก เปรียบเทียบข้าว 2 สายพันธุ์ (ข้าวขาวดอกมะลิ105 และข้าวเหนียว กข6) และการเตรียมใยอาหารละลายน้ำ 2 วิธี (ใช้น้ำและใช้เอนไซม์แอลฟาอะไมเลส) แล้วตกตะกอนผงของใยอาหารที่ละลายน้ำได้ด้วยเอทานอล ส่วนกากที่เหลือถูกนำมาผ่านกระบวนการอัดพอง โดยใช้เครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ชนิดสกรูเดี่ยว มีการศึกษา 12 สิ่งทดลอง คือ กาก 6 ชนิด และ ความชื้น 2 ระดับ (10 และ 15%) ผลพบว่า การใช้เอนไซม์ให้ปริมาณผงใยอาหารสูงกว่า (16.78-41.77%) การสกัดด้วยน้ำ (3.31-5.99%) โดยที่ข้าวกล้องให้ปริมาณผงสูงสุดจาก ข้าวเหนียว กข6 และ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (41.77 และ 39.94%) รองลงมาคือ ข้าวงอก (37.15 และ 34.25%) และรำข้าว (16.78 และ 17.54%) อย่างไรก็ตามผงที่สกัดได้จากรำข้าวมีปริมาณใยอาหารที่ละลายน้ำสูงสุด (82.24-82.73%) เมื่อเทียบกับข้าวงอก (80.79-81.93%) และข้าวกล้อง (80.32-81.49%) ผงที่เตรียมด้วยเอนไซม์มีใยอาหารละลายน้ำสูงกว่าผงที่สกัดด้วยน้ำ ($p\leq0.05$) ส่วนผงจากการอัดพองที่ความชื้น 15% มีปริมาณไขมัน โปรตีน เถ้า ใยอาหารละลายน้ำ ไม่ละลายน้ำ และใยอาหารรวม แตกต่างจากผงที่ได้จากความชื้น 10% ($p\leq0.05$) การใช้กากความชื้นสูง (15%) ในการอัดพองช่วยเพิ่มปริมาณใยอาหารที่ละลายน้ำอย่างมีนัยสำคัญในข้าวทุกตัวอย่าง และเนื่องจากข้าวกล้องและข้าวงอกพันธุ์ กข6 สามารถเตรียมใยอาหารละลายน้ำได้ในปริมาณสูง จึงได้เลือกผงใยอาหารที่เตรียมโดยใช้เอนไซม์จากข้าวกล้องและข้าวงอกพันธุ์ กข6 มาทำการศึกษาถึงผลต่อคุณภาพขนมปัง โดยใช้เสริมในปริมาณ 0.25 และ 0.50% และเลือกตัวอย่างข้าวกล้องพันธุ์ กข6 ที่ผ่านกระบวนการอัดพอง มาใช้ทดแทนแป้งสาลีในการผลิตขนมปังในปริมาณ 10 20 และ 30% พบว่า การเสริมใยอาหารละลายน้ำทำให้โด (dough) มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น ความคงตัวของโดลดลง(dough stability วัดโดย Farinograph) และโดมีการขยายตัวได้สูงขึ้นขณะทำการหมักโด ทำให้ขนมปังที่ได้มีปริมาตรสูงขึ้นในทุกสิ่งทดลอง และมีความนุ่มเพิ่มขึ้น โดยการเสริมใยอาหารที่สกัดได้จากข้าวงอก กข6 ปริมาณ 0.50% จะทำให้ขนมปังมีคุณภาพดีที่สุด ส่วนผลของใยอาหารจากข้าวกล้องที่ผ่านกระบวนการอัดพองต่อขนมปัง พบว่า มีผลทำให้โดมีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น ความคงตัวของโดลดลง โดมีการขยายตัวได้น้อยลงขณะทำการหมัก ขนมปังที่ได้มีปริมาตรลดลง(505.00cc จาก 552.50cc) มีเนื้อสัมผัสที่แข็งขึ้น(417.49 g Force จาก 307.80 g Force) และมีสีที่เข้มขึ้น เมื่อเทียบกับขนมปังควบคุม ($p\leq0.05$) การเสริมใยอาหารทุกระดับมีผลให้ขนมปังมีปริมาณใยอาหารละลายน้ำและใยอาหารรวมเพิ่มขึ้น ($p\leq0.05$) โดยการเสริมใยอาหารไม่ละลายน้ำในทุกระดับให้ขนมปังมีปริมาณใยอาหารรวมเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 5.41-7.45% (จาก 2.18%) ซึ่งขนมปังที่ได้นี้จัดได้เป็นแหล่งที่ดีของใยอาหาร (FDA) ส่วนการเสริมใยอาหารละลายน้ำในทุกระดับให้ขนมปังที่มีปริมาณใยอาหารละลายน้ำเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 1.83-2.39% (จาก 1.49%) ซึ่งขนมปังที่ได้นี้จัดเป็นอาหารที่มีใยอาหารละลายน้ำอยู่ในระดับที่สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจได้ (FDA)

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 90 หน้า.

Extraction and Preparation of Soluble and Insoluble Fiber from Rice for High Fiber Bread Production

Siwaporn Sukquamdee*

Abstract

Dietary fiber is important for health. However, amounts of fiber supplement in foods have restriction due to inferior quality especially producing hard texture. In this study soluble and insoluble dietary fiber were extracted from rice bran, brown rice and germinated rice to provide an efficient utilization. Two rice varieties (KDML105 and RD6) and two extraction methods (water extraction and enzyme extraction using α-amylase) were used. Soluble fiber powder was obtained by precipitation with ethanol and residue remaining from the extraction processes was used to prepare for insoluble fiber powder using single screw extruder. Twelve treatments: six residues and two different moisture contents (10 and 15%) were investigated. The results showed that the enzyme extraction obtained higher yield of precipitated powder (16.78-41.77%) than those with water extraction (3.31-5.99%). The high, medium and low yield obtained from the enzyme extraction of brown rice from RD6 and KDML105 (41.77, and 39.94%), germinated rice (37.15 and 34.25%) and rice bran (16.78 and 17.54%), respectively. However, rice bran provided the highest soluble dietary fiber content (82.24-82.73%) compared to germinated rice (80.79-81.93%) and brown rice (80.32-81.49%). The enzyme extraction obtained higher in soluble dietary fiber than those with water ($p \leq 0.05$).

The extruded powder from 15% moisture showed significantly different in fat, protein, ash, soluble, insoluble and total dietary fiber contents from those of 10% moisture ($p \leq 0.05$). The high moisture content (15%) of residues using for extrusion significantly increased soluble dietary fiber content of all rice samples. RD6 brown rice and germinated rice obtained high soluble dietary fiber. Therefore the soluble dietary fiber form RD6 brown rice and germinated rice were chosen and used for the study on bread quality. The addition of 0.25 and 0.50% of RD6 brown rice and germinated rice soluble fiber and the substitution with extruded powder produced from RD6 brown rice at 10 20 and 30% in bread were investigated for the effect of bread quality. The results showed that addition of soluble dietary fiber increased water absorption of dough, decreased dough stability time and increased dough height at final proof, which resulted in increase in loaf volume (680.00cc from 552.50cc) and increase in softness of bread. The addition of 0.50% soluble dietary fiber from RD6 germinated rice had the highest bread quality. However, the results from effect of insoluble dietary fiber showed that insoluble dietary fiber increased water absorption, decreased dough stability time and decreased dough height at final proof, which resulted in decrease in loaf volume (505.00cc from 552.50cc), increase in hardness of bread (417.49 from 307.80 g force), and obtained darker colour than bread control. Addition of dietary fiber at all levels resulted in increase in soluble dietary fiber and total dietary fiber ($p \leq 0.05$). Addition of insoluble dietary fiber at all levels resulted in increase in total dietary fiber in breads (5.41-7.45% increase from 2.18%) which can be grouped by FDA as "a good source of fiber". Addition of soluble dietary fiber at all levels resulted in increase soluble dietary fiber in breads (1.83-2.39% increase from 1.49%). These amounts of soluble dietary fiber could reduce a risk of coronary heart disease (FDA).

---

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 90 pages.