บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการสกัดและใช้ประโยชน์เส้นใยอาหารและเซลลูโลสจากกากมะพร้าวและการสร้างตัวแบบเพื่อการพยากรณ์การถ่ายเทมวลสารระหว่างการทอด ขั้นตอนแรกศึกษาผลของวิธีการเตรียมกากมะพร้าว 3 วิธี ได้แก่ การอบแห้ง การบดเปียก และการล้างน้ำ ต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของใยอาหารและเซลลูโลส พบว่า ใยอาหารที่ได้จากวิธีบดเปียก มีปริมาณใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (51.76 g/100 g sample) ปริมาณใยอาหารทั้งหมด (54.29 g/100 g sample) และค่าการอุ้มน้ำ (3.76 g water/ g dried sample) สูงที่สุด แต่มีค่าความเป็นสีเหลือง (4.97) และค่า a_w (0.37) ต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) วิธีการเตรียมกากมะพร้าวทั้ง 3 วิธี มีผลต่อค่าความสว่าง ค่าความเป็นสีแดง pH และค่าการอุ้มน้ำมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$) สำหรับเซลลูโลส พบว่า การเตรียมวัตถุดิบทั้ง 3 วิธี มีผลต่อปริมาณผลผลิตของเซลลูโลสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยได้ผลผลิตของเซลลูโลสร้อยละ 95.21 97.27 และ 98.86 สำหรับเซลลูโลสที่เตรียมด้วยวิธีการอบแห้ง การบดเปียก และการล้างน้ำ ตามลำดับ แต่เซลลูโลสทั้ง 3 ตัวอย่างมีค่าการอุ้มน้ำและอุ้มน้ำมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$) การเตรียมกากมะพร้าวด้วยวิธีการบดเปียก และการล้างน้ำ เซลลูโลสมีค่าความสว่าง (L*) สูงที่สุด ($p<0.05$) ขั้นตอนที่สอง ศึกษาผลของใยอาหารและเซลลูโลส (ร้อยละ 0 3 และ 6 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด) ต่อการลดการดูดซับน้ำมันในโดนัท พบว่า การเติมใยอาหารมีผลต่อปริมาณความชื้นและการดูดซับน้ำมันของโดนัทในระหว่างการทอดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$) โดยโดนัทยีสต์ที่เติมใยอาหารที่ได้จากการเตรียมด้วยวิธีบดเปียกปริมาณร้อยละ 3 ได้รับคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี และความชอบโดยรวมใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุมมากที่สุด โดยได้รับคะแนนในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง สำหรับการใช้เซลลูโลส พบว่า โดนัทที่เติมเซลลูโลสจากการเตรียมกากมะพร้าวด้วยวิธีการบดเปียก ปริมาณร้อยละ 3 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด มีค่าความเป็นสีเหลืองสูงเท่ากับ 38.23 ค่าความแน่นเนื้อและความสามารถในการคืนตัวเท่ากับ 450.30 และ 50.57 ตามลำดับ และได้รับคะแนนความชอบโดยรวมใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุม โดยได้รับคะแนนในระดับชอบเล็กน้อย และสามารถลดการดูดซับน้ำมันในผลิตภัณฑ์โดนัทยีสต์ได้ร้อยละ 20.94 ขั้นสุดท้าย เป็นการสร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์การถ่ายเทมวลสารระหว่างการทอด พบว่า แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับสามารถใช้พยากรณ์การถ่ายเทมวลสารระหว่างการทอดได้ดี

ABSTRACT

This research was to study the extraction and utilization of dietary fiber and cellulose from coconut residue and mass transfer prediction models during frying process. First step, the effect of 3 coconut residue preparation methods (drying, grinding and water washing method) on chemical and physical properties of dietary fiber and cellulose was investigated. Results revealed that dietary fiber from grinding method had the highest insoluble dietary fiber content (51.76 g/100 g sample), total dietary fiber content (54.29 g/100 g sample) and water holding capacity (3.76 g water/ g dried sample) but lowest b* value (4.97) and a_w value (0.37) with significant difference ($p<0.05$). All 3 preparation methods affected in L* value, a* value, pH and oil holding capacity with no significant difference ($p\geq0.05$). For the properties of cellulose, it was found that the 3 preparation methods affected in cellulose yield value with significant difference ($p<0.05$). Cellulose yield values were 95.21, 97.27 and 98.86% for drying, grinding and water washing method, respectively. There were no significant difference on water retention capacity and fat retention capacity ($p\geq0.05$). Cellulose from the grinding method and water washing method had the highest L* value ($p<0.05$). Second step, the effect of dietary fiber and cellulose (0, 3 and 6% of all ingredients basis) on the reduction of oil uptake in doughnut was studied. Results showed that the dietary fiber adding affected in moisture content and oil uptake in doughnut during frying with no significant difference ($p\geq0.05$). The liking score in term of appearance, color and overall liking of doughnut which added with 3% dietary fiber from grinding method were closed to those score of control at the level of slightly to moderately like. For cellulose added sample, it was found that doughnut added with 3% cellulose from the grinding method had the high b* value as 38.23. It also had firmness and springiness value as 450.30 and 50.57, respectively. The overall-liking score of this product was close to the score of control at the level of slightly like. The oil uptake of product could be reduced for 20.94%. Final step, mass transfer prediction models during frying process was developed. The models demonstrated that the Back-propagation Neural Network gave a good prediction for mass transfer during frying process.