

การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ Product Development of Butter Cookies Supplemented with Spent Coffee Grounds

อารียา จินดาวิภูษิต^{1*} วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์² และไฉโลภรณ์ สุทธา²
Ariyah Jindavipusit^{1*} Woralak Panyathitipong² and Walaiporn Sutta²

Received 21 ธันวาคม 2566 Revised 30 เมษายน 2567 Accepted 7 พฤษภาคม 2567

บทคัดย่อ

กากกาแฟเป็นของเหลือทิ้งจากการผลิตกาแฟ แต่เนื่องจากในกากกาแฟยังมีสารอาหารและสารประกอบสำคัญสามารถนำไปใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารได้ จึงทำการศึกษาการใช้กากกาแฟเป็นส่วนผสมในการผลิตคุกกี้เนยสด โดยศึกษาการใช้กากกาแฟแบบสด และกากกาแฟแบบแห้งในปริมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าผู้ทดสอบชิมให้ความเห็นว่าคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบแห้งได้คุกกี้ที่มีสีเข้ม มีลักษณะร่วนมากกว่าการใช้กากกาแฟแบบสด และมีกลิ่นกาแฟน้อยกว่าคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสด เมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสดมากกว่าแบบแห้ง พบว่าลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จึงเลือกกากกาแฟแบบสดไปทำการศึกษาปริมาณกากกาแฟที่เหมาะสมในคุกกี้เนยสด 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 3 5 และ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าปริมาณกากกาแฟเสริมในคุกกี้เนยสดมีผลทำให้คุกกี้มีคุณภาพแตกต่างกัน ($p\leq 0.05$) เมื่อมีการเสริมกากกาแฟในปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่า L^* a^* และ b^* ลดลงแตกต่างกัน ($p\leq 0.05$) ค่าความกรอบร่วนของคุกกี้เนยสดมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณกากกาแฟ เมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟมากกว่าคุกกี้เนยสดที่ไม่มีการเสริมกากกาแฟ โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบคุกกี้เนยสดที่มีการเสริมกากกาแฟที่ระดับร้อยละ 7 มากที่สุด ($p\leq 0.05$) ซึ่งมีพลังงานและไขมันลดลง แต่มีสารอาหารโปรตีน และเส้นใยอาหารเพิ่มขึ้น มีปริมาณคาเฟอีนร้อยละ 0.02 เมื่อเปรียบเทียบกับคุกกี้เนยสดที่ไม่เสริมกากกาแฟ ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ คิดเป็นร้อยละ 100.00

คำสำคัญ: พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, คุกกี้เนยสด, กากกาแฟ

¹ นักศึกษา, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Student, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

² Assistant Professor, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ e-mail: ariya-ji@rmutp.ac.th

ABSTRACT

Spent coffee grounds (SCGs) are a waste product from coffee production, but since they still contain nutrients and important compounds that can be used as ingredients in food. Therefore, a study was conducted to explore using spent coffee grounds as a supplemented ingredient in making butter cookies. According to the findings, the panelists noted that butter cookies made with dried spent coffee grounds had a darker color, were crumblier compared to those made with fresh coffee grounds, and had a weaker coffee aroma. Sensory tests showed that the panelists preferred butter cookies made with fresh spent coffee grounds over those made with dried spent coffee grounds. The appearance, color, aroma, taste, and texture of the cookies did not show significant statistical differences ($p > 0.05$). Therefore, they were selected for further study to determine the optimal amount to be used in butter cookies at levels of 0%, 3%, 5%, and 7% of the total ingredient weight. The study found that the amount of coffee grounds added affected the quality of the cookies ($p < 0.05$). As the amount of coffee grounds increased, the L^* , a^* , and b^* values decreased significantly ($p < 0.05$). The fracturability value of cookies also tended to be higher with more coffee grounds added. Sensory tests showed that panelists preferred the butter cookies with added coffee grounds over those without. The cookies that contained 7% of coffee grounds received the highest preference ($p < 0.05$). These cookies had reduced energy and fat content but increased protein and dietary fiber content, with a caffeine content of 0.02% compared to cookies without added coffee grounds. Consumers accepted the coffee ground-enriched butter cookies at a rate of 100 %.

Keywords: development of food, butter cookies, spent coffee grounds

1. บทนำ

กาแฟ (Coffee) เป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีมูลค่าทางการค้าโลก เมื่อผ่านกระบวนการคั่วบดแล้วนำไปสกัดเพื่อให้ได้น้ำกาแฟออกมา ส่วนที่เหลือทิ้งคือกากกาแฟ (Spent Coffee Grounds: SCGs) ซึ่งเป็นของเสียจำนวนมากจากภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือนเชิงพาณิชย์ โดยในแต่ละปีมีกากกาแฟเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าประมาณ 60 ล้านตันต่อปี (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2566) กากกาแฟส่วนใหญ่ถูกนำไปแปรรูปเป็นพลังงานเชื้อเพลิง หรือการฝังกลบซึ่งสามารถย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก

ที่รุนแรง แต่เนื่องจากกากกาแฟเหลือทิ้งมีสารประกอบหลายชนิด เช่น เส้นใยอาหาร โปรตีน ฟีนอล ลิพิด และอัลคาลอยด์ (Franca & Oliveira, 2022) นอกจากนี้ Prihadi and Maimulyanti (2020) พบว่าผงกาแฟ (ground coffee) และกากกาแฟ (SCGs) มีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ คาเฟอีน (caffeine) และกรดคลอโรจีนิค (chlorogenic acid) มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมยา สารออกฤทธิ์ในกากกาแฟ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้ (รพีพรรณ กองตูม, 2560) โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ กลุ่มเบเกอรี่ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมรับประทาน เช่น คุกกี้ บิสกิต เค้ก (Tra et al., 2021; Azuan et al., 2020; Hussein et al., 2019; Ali et al., 2018) โดยกากกาแฟสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ โดยเฉพาะคุณค่าทางโภชนาการ เนื่องจากในกากกาแฟมีเส้นใยอาหารร้อยละ 76.6 ซึ่งสูงกว่าแป้งสาลีถึง 20 เท่า และมีสารพฤกษเคมีที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (Tra et al., 2021) นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณกากกาแฟยังทำให้ปริมาณโปรตีน และคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยเฉพาะด้านกลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์ (Azuan et al., 2020) จึงทำการศึกษาศรีรมกากกาแฟในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเพื่อทำการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อให้ได้คุกกี้เนยสดที่มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับ เป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่ชื่นชอบกลิ่นรสของกาแฟ อีกทั้งยังเป็นการนำกากกาแฟไปใช้ประโยชน์ สามารถเพิ่มมูลค่าของกากกาแฟ และช่วยลดปริมาณการทิ้งกากกาแฟหรือการกำจัดกากกาแฟที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นปัญหาหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ
- 2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การเตรียมกากกาแฟ

นำกากกาแฟสายพันธุ์อราบิก้า ที่ผ่านการชงด้วยเครื่องชงเอสเพรสโซ่ (espresso machine) แรงดัน 9 บาร์ ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส พักให้เย็น 5 นาที จากนั้นนำมาบดด้วยเครื่องบดอาหารแบบแห้ง ยี่ห้อ TEFAL โดยใช้ความเร็วระดับ 1 นาน 1 นาที บรรจุลงปิดสนิท เก็บในตู้แช่เย็นอุณหภูมิ 5-10 องศาเซลเซียส โดยกากกาแฟมีความชื้น 24-26 เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้เป็นกากกาแฟแบบสดในการผลิตคุกกี้ และนำกากกาแฟไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง หรือมีความชื้น 10-12 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปร่อนผ่านตะแกรงร่อนแบ่ง 2 ชั้น จำนวน 2 รอบ แล้วนำไปบรรจุลงปิดสนิท เก็บที่อุณหภูมิห้องเพื่อใช้เป็นกากกาแฟแบบแห้งในการผลิตคุกกี้ (ดวงใจ เทเวลา, 2561)

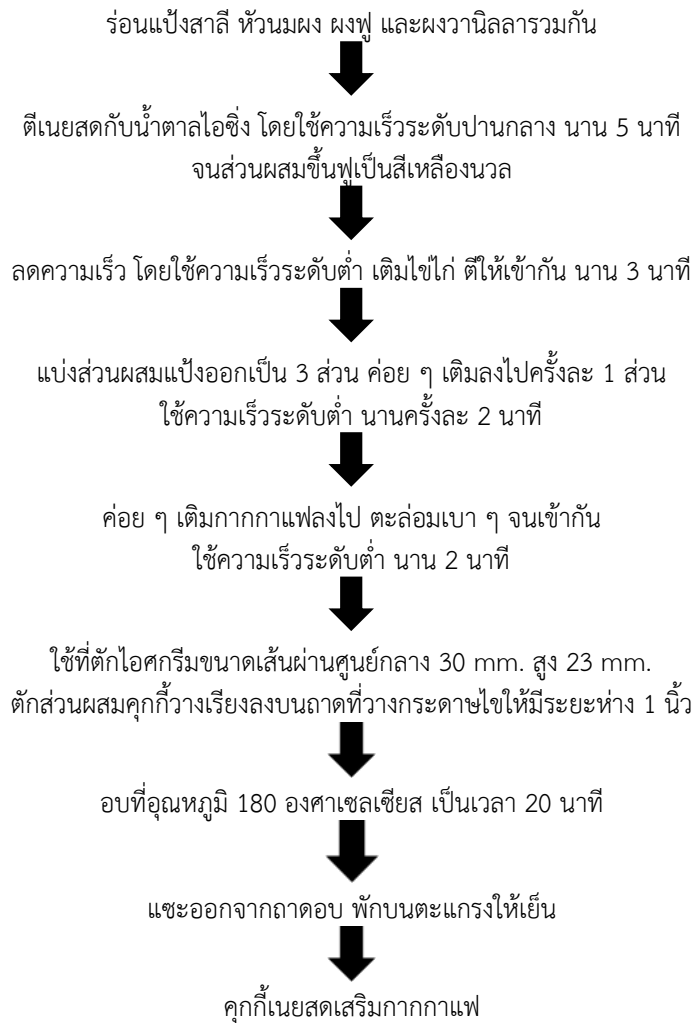
3.2 การศึกษาลักษณะกากกาแฟที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้

นำกากกาแฟจากข้อ 3.1 มาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตคุกกี้เนยสดโดยเสริมกากกาแฟ ในปริมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด มีส่วนผสมดังตารางที่ 1 (สุริรัตน์ เอกพรม, 2563) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ทดสอบชิมจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ประกอบด้วยอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเบเกอรี่ในมหาวิทยาลัย ประสบการณ์สอน 9-14 ปี จำนวน 3 ท่าน และผู้ประกอบการกิจการกากาแฟและร้านเบเกอรี่ จำนวน 2 ท่าน

ตารางที่ 1 สูตรผลิตคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ 2 รูปแบบ

ส่วนผสม (กรัม)	กากกาแฟแบบสด (ร้อยละ 5)	กากกาแฟแบบแห้ง (ร้อยละ 5)
แป้งสาลีอเนกประสงค์	700	700
หัวนมผง	20	20
ผงฟู	10	10
ผงวานิลลา	9	9
เนยสด	700	700
น้ำตาลไอซิ่ง	320	320
ไข่ไก่	50	50
กากกาแฟ	90.5	90.5

ที่มา: สุริรัตน์ เอกพรม (2563)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

3.3 การศึกษาปริมาณกากกาแฟที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

นำผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟจากข้อ 3.2 มาทำการศึกษาปริมาณกากกาแฟที่เหมาะสมในการผลิตคุกกี้เนยสด 4 ระดับได้แก่ ร้อยละ 0 3 5 และ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยบรรจุคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟในถุงพลาสติก LDPE ปิดสนิท ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ดื่มกาแฟและยินยอมในการทดสอบชิม จำนวน 50 คน

3.4 การวิเคราะห์คุณภาพของคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

นำผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟจากข้อ 3.3 โดยบรรจุในถุงพลาสติก LDPE ปิดสนิท มาทำการวิเคราะห์คุณภาพของคุกกี้เนยสด ดังนี้

3.4.1 ค่าสี ($L^* a^* b^*$) ด้วยเครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer colorimeter (Konica Minolta รุ่น CM-3500d)

3.4.2 ลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer ยี่ห้อ TA-xT2i รุ่น Stable Micro System) โดยใช้หัวกด 2 mm Cylinder Probe (P/2) Pre-test Speed 10 mm/s, Test Speed 0.5 mm/s, Post-Speed 10 mm/s โดยทำการกดที่ตำแหน่งกึ่งกลางของชิ้นคุกกี้ ทำการวิเคราะห์จำนวน 20 ซ้ำ

3.4.3 ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี (Water Activity) ด้วยเครื่องวัดวอเตอร์แอคทิวิตี (Water Activity Meter รุ่น WA-60A)

3.4.4 การแผ่ตัวของคุกกี้โดยการวัดความหนาของคุกกี้ที่ตำแหน่งจุดศูนย์กลางของชิ้น ชิ้นละ 3 ตำแหน่ง จำนวน 5 ชิ้นต่อ 1 ตัวอย่าง และวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของคุกกี้ 4 ตำแหน่งต่อชิ้น จำนวน 5 ชิ้น ด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ และหาค่าเฉลี่ยของแต่ละชิ้น

3.4.5 วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ พลังงานทั้งหมด ไขมันทั้งหมด โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร เกลือ และความชื้น ด้วยวิธีการ AOAC (2019)

3.4.6 วิเคราะห์คาเฟอีน ด้วยวิธีการ In-house method TM-CH-030 based on AOAC (2019) 980.14

3.5 การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟที่ได้รับ การยอมรับมากที่สุดจากข้อ 3.3 โดยเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างบุคคลทั่วไปที่ดื่มกาแฟและยินยอม ในการทดสอบการยอมรับ จำนวน 120 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม แบ่งคำถาม ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ และรายได้

ส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริม กากกาแฟ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 ระดับ คือ 5 ชอบมากที่สุด 4 ชอบมาก 3 ชอบ ปานกลาง 2 ชอบเล็กน้อย และ 1 ไม่ชอบ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟของ ผู้บริโภค

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) การวิเคราะห์ทางเคมีและทางกายภาพ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลของลักษณะกากกาแฟที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ โดยใช้กากกาแฟ 2 รูปแบบ คือ กากกาแฟแบบสดและกากกาแฟแบบแห้ง โดยเสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสด ในปริมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าคุกกี้เนยสดที่มีการเสริมกากกาแฟแบบแห้งมีสีเข้มและมีลักษณะร่วนมากกว่ากากกาแฟแบบสด และมีกลิ่นกาแฟน้อยกว่าคุกกี้เนยสดที่เสริมกากกาแฟแบบสด และเมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเบเกอรี่ ให้คะแนนความชอบโดยรวม คุกกี้เนยสดที่เสริมกากกาแฟแบบสดและแบบแห้ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความชอบในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดด้านสี และลักษณะเนื้อสัมผัส แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม จากจำนวนผู้เชี่ยวชาญ 5 คน อาจไม่เพียงพอที่จะทำให้ผลคะแนนทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนทางสถิติ นอกจากนี้พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสดมีคะแนนเฉลี่ยความชอบมากกว่าแบบแห้งในทุกด้าน เนื่องจากคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสดมีกลิ่นที่ดีกว่าและหอมกว่าแบบแห้ง มีเนื้อสัมผัสไม่ร่วนจนเกินไป เนื่องจากกากกาแฟแบบแห้งต้องนำมาผ่านความร้อน 2 ครั้ง คือจากการนำกากกาแฟไปอบเพื่อลดความชื้น และจากการอบให้สุก ส่งผลให้กากกาแฟแบบแห้งมีความชื้นต่ำ เมื่อใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตคุกกี้ด้วยน้ำหนักของกากกาแฟในส่วนผสมที่เท่ากัน กากกาแฟแบบแห้งจะมีส่วนปริมาณของแข็งที่มากกว่า จึงสามารถดูดน้ำในส่วนผสมอื่นได้มากกว่ากากกาแฟแบบสด และทำให้มีผลต่อเนื้อสัมผัสของคุกกี้ที่ร่วนและแห้งมากกว่าคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสด ดังนั้นจึงเลือกกากกาแฟแบบสดไปทำการศึกษาต่อในขั้นตอนถัดไป



(a)

(b)

ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสด (a) และกากกาแฟแบบแห้ง (b)

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟโดยใช้กากกาแฟแบบสดและกากกาแฟแบบแห้งของผู้ทดสอบชิมจำนวน 5 คน

คุณลักษณะ	กากกาแฟแบบสด (ร้อยละ 5)	กากกาแฟแบบแห้ง (ร้อยละ 5)
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.40±1.14	7.20±0.83
สี ^{ns}	7.20±0.83	6.60±1.51
กลิ่น ^{ns}	7.40±1.14	7.00±2.34
รสชาติ ^{ns}	7.20±1.92	6.40±0.89
เนื้อสัมผัส ^{ns}	8.20±0.83	7.20±1.30
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.20±1.48	7.20±1.48

หมายเหตุ: : ns หมายถึง ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

4.2 ผลของปริมาณกากกาแฟที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ นำกากกาแฟแบบสดที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการศึกษาปริมาณกากกาแฟเสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสด ในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 3 5 และ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด



ภาพที่ 3 ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ

เมื่อนำคุกกี้เนยสดที่เสริมกากกาแฟไปทำการวิเคราะห์ค่าสี พบว่าการเสริมกากกาแฟในปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่า L^* a^* และ b^* ลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) เนื่องจากปริมาณกากกาแฟที่เสริมในระหว่างการผลิตคุกกี้เนยสดมีสีน้ำตาลเข้มค่อนข้างดำ มีผลทำให้ได้คุกกี้เนยสดที่มีสีเข้มขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณกากกาแฟมีผลทำให้การแผ่ตัวของคุกกี้ลดลง โดยคุกกี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลดลง และมีความหนาของชั้นเพิ่มขึ้น เมื่อนำไปวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส พบว่าค่าความกรอบร้อน และ a_w ของคุกกี้เนยสดที่เสริมกากกาแฟและคุกกี้เนยสดสูตรควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3 คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟในปริมาณที่ต่างกัน
4 ระดับ

คุณภาพทางกายภาพ	ปริมาณกากกาแฟ			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 3	ร้อยละ 5	ร้อยละ 7
ค่าสี L*	62.65±0.52 ^a	46.53±0.33 ^b	45.85±0.16 ^c	43.74±0.42 ^d
ค่าสี a*	10.51±0.34 ^a	10.02±0.21 ^b	8.23±0.23 ^c	8.22±0.20 ^c
ค่าสี b*	30.36±0.61 ^a	21.84±0.26 ^b	19.43±0.59 ^c	18.49±0.32 ^d
a _w ^{ns}	0.1790±0.0053	0.1782±0.0032	0.1729±0.0035	0.1742±0.0018
ค่าความกรอบ	5.49±0.55	5.48±0.94	5.52±0.38	5.58±0.81
ร่วน(mm) ^{ns}				
เส้นผ่าน	54.56±1.43 ^a	50.86±1.12 ^b	50.70±0.99 ^b	48.44±0.61 ^c
ศูนย์กลาง (mm)				
ความหนา	14.32±0.71 ^c	15.62±0.39 ^b	15.86±0.69 ^b	17.40±0.24 ^a
(mm)				

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)
ns หมายถึง ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟใน
ปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบ			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 3	ร้อยละ 5	ร้อยละ 7
ลักษณะปรากฏ	7.98±1.11 ^{ab}	7.58±1.05 ^b	7.98±0.89 ^{ab}	8.22±0.78 ^a
สี	7.92±1.02 ^b	7.52±1.03 ^b	7.72±1.01 ^b	8.32±0.79 ^a
กลิ่น	8.02±1.03 ^{ab}	7.70±1.12 ^b	7.98±1.02 ^{ab}	8.30±0.78 ^a
รสชาติ	7.84±1.11 ^b	7.54±1.19 ^b	7.66±1.20 ^b	8.66±0.65 ^a
เนื้อสัมผัส	7.90±1.05 ^b	7.90±1.03 ^b	7.80±1.14 ^b	8.50±0.67 ^a
ความชอบโดยรวม	7.90±1.09 ^b	7.66±1.08 ^b	7.78±1.07 ^b	8.60±0.57 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

เมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05) โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบคุกกี้เนยสดที่เสริมกากกาแฟมากกว่าคุกกี้เนยสดที่ไม่มีการเสริมกากกาแฟ โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบคุกกี้เนยสดที่มีการเสริมกากกาแฟที่ระดับร้อยละ 7 มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการเสริมกากกาแฟระหว่างการผลิตคุกกี้เนยสดมีผลทำให้คุกกี้มีกลิ่น และกลิ่นรสของกาแฟเพิ่มขึ้นมากกว่าคุกกี้เนยสดสูตรควบคุม นอกจากนี้กากกาแฟยังมีส่วนทำให้สีของคุกกี้เนยสดมีสีน้ำตาลเข้มคล้ายสีของกาแฟ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้

ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบของคุกกี้เนยสดเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงเลือกคุกกี้เนยสดที่เสริมกากกาแฟที่ระดับร้อยละ 7 ไปทำการศึกษาในหัวข้อถัดไป

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อส่วนที่รับประทานได้ในปริมาณ 100 กรัม เปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดสูตรควบคุม และผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟที่ได้รับการยอมรับ แสดงดังตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟร้อยละ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม ในปริมาณ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	คุกกี้เนยสด (สูตรควบคุม)	คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ ร้อยละ 7
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	566.89	554.64
ไขมัน (กรัม)	35.69	34.36
โปรตีน (กรัม)	6.12	6.33
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	55.30	55.02
เส้นใยอาหาร (กรัม)	3.97	4.15
เกลือ (กรัม)	1.32	1.31
ความชื้น (กรัม)	1.57	2.98
คาเฟอีน (กรัม)	n.d.	0.02

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ พบว่าคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ ในปริมาณร้อยละ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด มีพลังงานและไขมันลดลง แต่มีปริมาณโปรตีนและเส้นใยอาหารเพิ่มขึ้น และมีปริมาณคาเฟอีนร้อยละ 0.02

4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค กลุ่มตัวอย่าง คือบุคคลทั่วไปจำนวน 120 คน โดยรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 58.33 อายุระหว่าง 21-25 ปี ร้อยละ 47.50 การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 35.83 อาชีพพนักงาน/นักศึกษา ร้อยละ 47.50 รายได้ต่อเดือน 5,001-10,000 ร้อยละ 40.83 โดยกลุ่มตัวอย่างให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระดับความชอบของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
ลักษณะปรากฏ	3.88±0.68	ปานกลาง
สี	3.88±0.84	ปานกลาง
กลิ่น	4.40±0.80	มาก
รสชาติ	4.43±0.68	มาก
เนื้อสัมผัส	4.34±0.69	มาก
ความชอบโดยรวม	4.34±0.98	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่ากลุ่มตัวอย่างให้คะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก โดยเฉพาะในด้านกลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม กลุ่มตัวอย่างให้การยอมรับคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสด ในปริมาณกากกาแฟร้อยละ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยยินดีซื้อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟหากมีวางจำหน่ายในท้องตลาด ร้อยละ 72.50 ยอมรับบรรจุภัณฑ์เป็นกล่องพลาสติกใสมากที่สุด ร้อยละ 37.50 ยอมรับจำนวนของคุกกี้บรรจุ 15 ชิ้นต่อกล่องมากที่สุด ร้อยละ 47.50 และยินดีที่จะซื้อในราคา 60 บาท มากที่สุด ร้อยละ 34.20

5. อภิปรายผล

ผลการคัดเลือกลักษณะกากกาแฟที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟพบว่า คุกกี้เนยสดที่มีการเสริมกากกาแฟแบบแห้งมีสีเข้มและมีลักษณะร่วนมากกว่ากากกาแฟแบบสด และมีกลิ่นกาแฟน้อยกว่าคุกกี้เนยสดที่เสริมกากกาแฟแบบสด ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ทดสอบชิมซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เนื่องจากการใช้ความร้อนในการทำแห้งกากกาแฟ อาจมีผลทำให้กลิ่นหอมระเหยในกากกาแฟระเหยออกไประหว่างการทำแห้ง สอดคล้องกับ Hu et al. (2023) และ Dong et al. (2017) โดยพบว่าการใช้ความร้อนในการทำแห้งเปลือกกาแฟและเมล็ดกาแฟมีผลทำให้กลิ่นหอมระเหยที่สำคัญในกาแฟลดลง ผลของปริมาณกากกาแฟที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟพบว่า เมื่อปริมาณกากกาแฟเพิ่มขึ้นการแผ่ตัวของคุกกี้ลดลง สอดคล้องกับการทดลองของ Azuan et al. (2020) โดยพบว่าการเพิ่มปริมาณกากกาแฟทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของคุกกี้หลังอบลดลง เนื่องจากกากกาแฟสามารถดูดซับของเหลวจากส่วนผสมและช่วยให้ส่วนผสมสามารถจับตัวกันเป็นก้อนและทรงตัวได้ดี นอกจากนี้คุกกี้ยังมีสีที่เข้มขึ้น มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี มีกลิ่นหอมของกาแฟชัดเจนขึ้น จากผลการวัดค่าสี พบว่าเมื่อมีการเสริมกากกาแฟในปริมาณที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ค่า L^* a^* และ b^* ลดลง เนื่องจากกากกาแฟที่เสริมในระหว่างการผลิตคุกกี้เนยสดมีสีน้ำตาลเข้มค่อนข้างดำ มีผลทำให้ได้คุกกี้เนยสดที่มีสีเข้มขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Tra et al. (2021); Azuan et al. (2020) และ Hussein et al. (2019) โดยพบว่าการเพิ่มกากกาแฟลงในคุกกี้เป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์คุกกี้ บิสกิต และเค้กมีสีเข้มขึ้น คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟมีค่า a_w ค่อนข้างต่ำอาจเนื่องจากในระหว่างกระบวนการผลิตใช้อุณหภูมิในการอบสูงถึง 180 องศาเซลเซียส

เป็นเวลา 20 นาที มีผลทำให้ปริมาณน้ำในส่วนผสมระเหยออกไปได้มาก ส่งผลให้คุกกี้เนยสดมีปริมาณน้ำลดลง ทำให้คุกกี้เนยสดมีลักษณะปรากฏที่แห้งและร่วน นอกจากนี้การที่มีค่า a_w ต่ำ ทำให้คุกกี้เนยสดสามารถเก็บรักษาได้นานโดยไม่เกิดการเน่าเสียเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์

ผลการวิเคราะห์หาค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ พบว่าคุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ ในปริมาณร้อยละ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด มีพลังงานและไขมันลดลง แต่มีปริมาณเส้นใยอาหารเพิ่มขึ้น เนื่องจากในกากกาแฟมีเส้นใยอาหารสูงถึงร้อยละ 76.6 (Tra et al., 2021) เมื่อเติมเข้าไปเป็นส่วนผสมในการผลิตคุกกี้จึงทำให้คุกกี้มีเส้นใยอาหารสูงขึ้น มีผลทำให้สัดส่วนของปริมาณไขมันในส่วนผสม และพลังงานลดลง และมีปริมาณคาเฟอีนร้อยละ 0.02 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดวงใจ เทเวลา (2561) โดยพบว่าการใช้กากกาแฟเป็นส่วนผสมในเค้กชิฟฟอน พบว่าปริมาณของคาเฟอีนในกากกาแฟมีปริมาณที่ 0.03-0.04 กรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่เกินตามที่กองโภชนาการกำหนดต่อ 1 วัน (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย, 2565)

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลทั่วไป โดยให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟแบบสด เนื่องจากการเสริมกากกาแฟแบบสดในคุกกี้เนยสดทำให้คุกกี้มีกลิ่น และรสชาติของกาแฟ และกากกาแฟมีผลทำให้คุกกี้มีความกรอบร่วนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

6. องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า กากกาแฟสามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารได้ โดยกากกาแฟยังคงมีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ แล็ก โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และยังมีปริมาณคาเฟอีนเหลืออยู่ การนำกากกาแฟมาใช้ในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟที่ระดับร้อยละ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยสามารถใช้กากกาแฟแบบสดที่สามารถให้กลิ่น และรสชาติของคุกกี้ที่ดีไม่แตกต่างจากการใช้กากกาแฟแบบแห้ง ทำให้ผลิตภัณฑ์มีพลังงานและไขมันลดลง แต่มีปริมาณโปรตีนและเส้นใยอาหารเพิ่มขึ้น และมีปริมาณคาเฟอีนร้อยละ 0.02 นอกจากนี้ การนำกากกาแฟมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารยังเป็นการใช้ประโยชน์จากกากกาแฟเหลือทิ้ง เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่กากกาแฟ

7. สรุป

การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ พบว่าลักษณะของกากกาแฟที่เหมาะสมกับการผลิต คือกากกาแฟแบบสด และสามารถเสริมกากกาแฟได้ถึงร้อยละ 7 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่ามีปริมาณความชื้น โปรตีน และเส้นใยอาหารเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1.41 0.21 0.18 ตามลำดับ มีปริมาณไขมัน คาร์โบไฮเดรตและพลังงาน ลดลงร้อยละ 1.33 0.28 12.25 ตามลำดับ และมีปริมาณคาเฟอีนร้อยละ 0.02 ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ คิดเป็นร้อยละ 100 ในราคา 60 บาท บรรจุในกล่องพลาสติกใสบรรจุจำนวน 15 ชิ้น

8. ข้อเสนอแนะ

- 8.1 ควรศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาลิขสิทธิ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟ
- 8.2 ควรปรับปรุงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมกากกาแฟในด้านลักษณะปรากฏและสี โดยใช้ธัญพืชหรือผลไม้อบแห้ง
- 8.3 ควรมีการนำกากกาแฟไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดอื่น ได้แก่ ขนมปังพาย และไส้ขนม

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนและให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

- ดวงใจ เทเวลา. (2561). *การใช้กากกาแฟเป็นส่วนผสมในเค้กชิฟฟอน*. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ไม่ได้ดีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- รพีพรรณ กองตุม. (2560, 1 มีนาคม). กากกาแฟ : มูลค่าเพิ่มและการใช้ประโยชน์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย* (น. 342-350). มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. <http://rms.mcru.ac.th/uploads/863832.pdf>
- สุริย์รัตน์ เอกพรหม. (2563). *เอกสารประกอบการสอนวิชาเบเกอรี่พื้นฐาน สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ* [เอกสารที่ไม่ได้ดีพิมพ์]. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2566). 17 ตุลาคม 2566 *แนวทางการจัดการขยะกากกาแฟสู่ความเป็นไปได้ที่ล้ำสุด*. <https://www.onep.go.th/17-ตุลาคม-2566-แนวทางการจัดการขยะ/>
- สำนักโภชนาการ กรมอนามัย. (2565). 17 ตุลาคม 2566 *ข้อดีของการดื่ม “กาแฟ” ที่มี “คาเฟอีนธรรมชาติ”*. <https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/rrhnews/209469>
- Ali, H.S., Mansour, A.F. Kamil, M.M. & Sussein, S.M.S. (2018). Formulation of Nutraceutical Biscuits Based on Dried Spent Coffee Grounds. *International Journal of Pharmacology*, 14(4), 584-594.
- AOAC. (2019). Official Methods of Analysis of AOAC International (21st ed). Washington, USA: The Association of official analytical chemists Inc.
- Azuan, A.A., Mohd, Z.Z., Hasmadi, M., Rusli, N.D. & Zainol, M.K. (2020). Physicochemical, Antioxidant and Sensory Characteristics of Cookies Supplemented with Different Levels of Spent Coffee Ground Extract. *Food Research*, 4(4), 1181-1190.

- Dong, W., Hu, R., Chu, Z., Zhao, J. & Tan, L. (2017). Effect of Different Drying Techniques on Bioactive Components, Fatty Acid Composition, and Volatile Profile of Robusta Coffee Beans. *Food Chemistry*, 234, 121-130.
- Franca, A.S. & Oliveira, L.S. (2022). Potential Uses of Spent Coffee Grounds in the Food Industry. *Foods* 2022, 11(14), 2064.
<https://doi.org/10.3390/foods11142064>
- Hu, D., Liu, X., Qin Y., Yan, J., Li, R. & Yang Q. (2023). The Impact of Different Drying Methods on The Physical Properties, Bioactive Components, antioxidant Capacity, Volatile Components and Industrial Application of Coffee Peel. *Food Chemistry X*, 19, 100807.
- Hussein, A., Ali, H., Bareh, G. & Farouk, A. (2019). Influence of Spent Coffee Ground as Fiber Source on Chemical, Rheological and Sensory Properties of Sponge Cake. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 22(6), 273-282.
- Prihadi, A.R. & Maimulyanti, A. (2020). Compounds of Coffee Ground and Spent Coffee Ground for Pharmaceutical Products. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal*, 2(2), 49-52.
- Tra, T.T.T., Phuc, L.N., Yen, V.T.N., Sang, L.T., Thu, N.T.A, Nguyet, T.N.M. & Man L.V.V. (2021). Use of Wheat Flour and Spent Coffee Grounds in The Production of Cookies with High Fiber and Antioxidant Content: Effects of Spent Coffee Grounds Ratio on The Product Quality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 947, 012044.