



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ อว ๐๖๓๐.๐๗/คก๑๖

วันที่ ๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอส่งหลักฐานเพื่อเบิกเงินค่าตอบแทนนอกเหนือจากเงินค่าจ้างสำหรับพนักงานมหาวิทยาลัยที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตามที่ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินีนาด สุขทนารักษ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ได้ส่งเอกสารการตีพิมพ์งานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ตามเกณฑ์ กพอ.กำหนด เพื่อประกอบการเบิกเงินค่าตอบแทนนอกเหนือจากเงินค่าจ้างสำหรับพนักงานมหาวิทยาลัยที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ตามปีงบประมาณ ๒๕๖๗ โดยมีบทความวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดือย วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ ๑๘ ฉบับที่ ๓ เดือนกันยายน-ธันวาคม ๒๕๖๖ หน้า ๑๗-๒๗

ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเรื่องแนวทางปฏิบัติในการเบิกเงินค่าตอบแทนนอกเหนือจากเงินค่าจ้างสำหรับพนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ ที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ พ.ศ.๒๕๖๒ ข้อ ๖.๓ และข้อ ๗ ข้าพเจ้าจึงขอส่งหลักฐานดังกล่าว เพื่อให้คณะกรรมการบริหารคณะพิจารณาถ้อยแถลงผลงานทางวิชาการเบื้องต้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินีนาด สุขทนารักษ์)

อาจารย์ประจำหลักสูตรคหกรรมศาสตร์

**แบบกลั่นกรองผลงานทางวิชาการของพนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ
ที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ของคณะกรรมการวิชาการคณะ**

๑. **ชื่อผู้เสนอ** นางสาวสินีนาด สุขทนารักษ์ **ตำแหน่งวิชาการ** ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สังกัดหลักสูตร คหกรรมศาสตร์
๒. **ชื่อผลงาน** การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดี๋ย วารสารวิจัยและพัฒนา วิทยาลัยสงฆ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีที่ ๑๘ ฉบับที่ ๓ เดือนกันยายน-ธันวาคม ๒๕๖๖ หน้า ๑๗-๒๗
๓. **คณะกรรมการวิชาการคณะ** ได้ตรวจสอบผลงานตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง แนวทางปฏิบัติในการ
เบิกเงินค่าตอบแทนนอกเหนือจากเงินค่าจ้างสำหรับพนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ ที่ดำรงตำแหน่ง
ทางวิชาการ พ.ศ.๒๕๖๒ ข้อ ๖.๓ และข้อ ๗ แล้วพบว่า
 - ผลงานทางวิชาการปรากฏในเดือน กันยายน-ธันวาคม ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ และอยู่ใน
วงรอบปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ที่ขอรับการประเมิน (๑ ตุลาคม ๒๕๖๖ – ๓๐ กันยายน
๒๕๖๗)
 - เป็นผลงานที่ไม่ลอกเลียนผู้อื่น
 - ผลงานทางวิชาการที่ผู้เสนอขอรับการประเมินตามเกณฑ์ กพอ. กำหนด
 - บทความวิชาการ ตำรา
 - หนังสือ งานวิจัย/บทความวิจัย
 - ผลงานวิชาการลักษณะอื่นๆ
 - สิ่งประดิษฐ์สร้างสรรค์ ผลงานด้านศิลปะ
 - ผลงานบริการสังคม สารานุกรม
 - งานแปล
 - ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ที่ กพอ. กำหนด มีการเผยแพร่
 - บทความวิชาการ
 - ในวารสารทางวิชาการ หนังสือรวมบทความที่มีบรรณาธิการ
 - ในหนังสือประมวลผลการประชุมทางวิชาการ (Proceeding)
 - เผยแพร่ตำรา
 - ด้วยการพิมพ์โดยโรงพิมพ์หรือสำนักพิมพ์

- ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม
- เผยแพร่หนังสือ
 - ด้วยการพิมพ์โดยโรงพิมพ์หรือสำนักพิมพ์
 - ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม
- เผยแพร่บทความวิจัย
 - ในวารสารทางวิชาการ ในหนังสือรวมบทความที่มีบรรณาธิการ
 - ในหนังสือประมวลผลการประชุมทางวิชาการ (Proceeding)
- สกัดส่วนของผลงาน
 - ร้อยละ ๑๐๐
 - ร้อยละ ๖๐ (โปรดระบุ และแนบเอกสารแสดงสัดส่วน)

ลงชื่อ

(.....)

ประธานคณะกรรมการวิชาการระดับคณะ

วันที่ / /

หมายเลขโทรศัพท์

แบบแสดงหลักฐานการมีส่วนร่วมในผลงานทางวิชาการ

บทความวิจัย ตำรา หนังสือ งานวิจัย ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

ผู้ร่วมงาน จำนวน ๒ คน แต่ละคนมีส่วนร่วมดังนี้ :

ชื่อผู้ร่วมงาน	ปริมาณงานร้อยละและหน้าที่ความรับผิดชอบ
ผศ.ดร.สินีนารถ สุขทนารักษ์ Asst.Pro. Dr.Sineenart Suktanarak	ปริมาณงานร้อยละ ๖๐ - ออกแบบและวางแผนการทดลอง - วิเคราะห์ข้อมูล แปลผล อภิปรายผลและสรุปผลการทดลอง - เขียนบทความ และแก้ไขบทความ
ผศ.ศรีัญญา วอขวา Asst.Pro. Saranya Workwa	ปริมาณงานร้อยละ ๔๐ - ออกแบบและวางแผนการทดลอง - ตรวจสอบความถูกต้องของบทความ

หมายเหตุ :

สินีนารถ สุขทนารักษ์ และศรีัญญา วอขวา. (2566). การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดี๋ยย. วารสารวิจัย และพัฒนาด้านการเกษตร ในพระบรมราชูปถัมภ์, 18(3), 17-27.

ลงชื่อ สินีนารถ สุขทนารักษ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินีนารถ สุขทนารักษ์)

ลงชื่อ ศรีัญญา วอขวา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีัญญา วอขวา)



ที่ อว ๐๖๓๐.๐๘/๘๘๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปณจ.ประตุน้ำพระอินทร์
จังหวัดปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๘ กันยายน ๒๕๖๖

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์บทความ

เรียน คุณสินีนาถ สุขทนารักษ์ และคุณศรีัญญา วอชวา

ตามที่ท่านได้ส่งบทความเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดือย เพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้น กองบรรณาธิการได้เสนอบทความดังกล่าวให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) จำนวน ๓ ท่าน ที่มาจากหลากหลายสถาบัน ได้พิจารณาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกองบรรณาธิการได้พิจารณาและเห็นสมควรรับบทความของท่านตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ ๑๘ ฉบับที่ ๓ เดือนกันยายน – ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปยุตชูช นิลแสง)

บรรณาธิการ วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐ ๒๙๐๙ ๓๐๓๖

โทรสาร. ๐ ๒๙๐๙ ๓๐๓๖



วารสารวิจัยและพัฒนา
วลัยลักษณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

VRU Research and Development Journal // ISSN 2351-0366
Science and Technology

ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน - เดือนธันวาคม 2566)
Volume 18 Number 3 (September- December 2023)



หมายเลขอ้างอิง ๑๙๐๑๑๓M๙๔B๑๙๖๕๕

URL <http://esaraban.vru.ac.th/archive/identityTags>

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ อาหาร วิทยาศาสตร์การแพทย์และสุขภาพ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศ สู่นักวิจัย นักวิชาการและผู้สนใจทั่วไป
2. เพื่อเผยแพร่ผลงานบทความวิจัย เพื่อการพัฒนาพื้นที่ในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด ตำบล หมู่บ้าน หรือชุมชน แก่นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไป ได้เสนองานผลงานวิจัยสู่สาธารณะ
3. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ อาหาร วิทยาศาสตร์การแพทย์และสุขภาพ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมไปถึงประสบการณ์ในการวิจัยระหว่างสถาบัน

เจ้าของ

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์

กำหนดออกเผยแพร่

ปีละ 3 ฉบับ

ฉบับที่ 1 (มกราคม - เมษายน)

ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม)

ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม)

คณะที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมบัติ คชสิทธิ์

รศ.ดร.อรสา จรุงธรรม

ผศ.ดร.ภัสร์ศักดิ์ กัลยาณมิตร

บรรณาธิการ

ผศ.ดร.บุญยง นิลแสง

รองบรรณาธิการ

ผศ.กุลชาติ พันธวรกุล

คณะผู้จัดทำวารสารและเผยแพร่

ผศ.ดร.วีระวัฒน์ อุ๋นเสน่หา

อ.ดร.มนฤดี ช่างฉ่ำ

นางวารุณี จันทพงษ์

น.ส.ปริยา ยอดจันทร์

นายชูศักดิ์ ชันธชาติ

กองบรรณาธิการ

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. ศ.ดร.สมจิตต์ สุพรรณทัศน์ | มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 2. รศ.ดร.ธีระชัย ธนานันต์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 3. รศ.ดร.สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 4. รศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 5. รศ.ดร.ชูลิทธิ ประดับเพชร | มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา |
| 6. รศ.ดร.ดวงใจ บุญกุล | มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 7. รศ.ดร.เจษฎา มิ่งฉาย | มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ |

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
เลขที่ 1 หมู่ 20 ถนนพหลโยธิน กม.48 ปณจ.ประตูน้ำพระอินทร์
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 13180
โทรศัพท์/โทรสาร 0 2909 3036
E-mail: rdi_journalsci@vru.ac.th
Website: <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/vrurdistjournal/>

โรงพิมพ์

ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจสิ่งพิมพ์ดิจิทัล
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
เลขที่ 1 หมู่ 20 ถนนพหลโยธิน กม.48 ปณจ.ประตูน้ำพระอินทร์
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 13180
จำนวน 40 เล่ม

ข้อความและบทความในวารสารนี้
เป็นความคิดเห็นของผู้นิพนธ์โดยเฉพาะ
กองบรรณาธิการไม่มีส่วนรับผิดชอบในเนื้อหา
และข้อคิดเห็นอื่นๆ แต่อย่างใด

วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

VRU Research and Development Journal

Science and Technology

บทบรรณาธิการ

วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่นักวิจัยและผู้สนใจทั่วไป และเพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และประสบการณ์ในการวิจัยระหว่างสถาบัน ซึ่งได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการจากศูนย์อ้างอิงดัชนีวารสารไทย (TCI) โดยถูกจัดให้เป็น วารสารกลุ่มที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีกำหนดออกเผยแพร่ ปีละ 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 (เดือนมกราคม – เดือนเมษายน) ฉบับที่ 2 (เดือนพฤษภาคม – เดือนสิงหาคม) ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน – เดือนธันวาคม) สำหรับนักวิจัยที่มีความประสงค์จะส่งต้นฉบับเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนาฯ สามารถส่งบทความวิจัยดังกล่าวมายังกองบรรณาธิการได้โดยตรง ทั้งนี้บทความวิจัยที่เสนอขอตีพิมพ์จะต้องไม่เคยหรือได้อยู่ในระหว่างขอเสนอลงตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่นมาก่อน ซึ่งบทความวิจัยดังกล่าวจะต้องได้รับการอ่านและประเมินคุณภาพพร้อมได้รับความเห็นชอบให้ตีพิมพ์เผยแพร่จากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขาวิชานั้น ๆ ที่มาจากหลากหลายสถาบัน ของวารสารวิจัยและพัฒนาฯ จำนวน 3 ท่านก่อนลงตีพิมพ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิไม่ทราบชื่อผู้นิพนธ์ และผู้นิพนธ์ไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (Double-blinded Review) บทความวิจัยที่ได้รับการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิจัยและพัฒนาฯ ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ห้ามนำข้อความทั้งหมดหรือบางส่วนไปพิมพ์ซ้ำ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเป็นลายลักษณ์อักษรหรือมีการอ้างอิงอย่างถูกต้องชัดเจน โดยเนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารวิจัยและพัฒนาฯ เป็นความรับผิดชอบของผู้นิพนธ์บทความวิจัยเอง ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

ปัจจุบันวารสารวิจัยและพัฒนาฯ ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน – เดือนธันวาคม 2566) ฉบับนี้ ได้รวบรวมบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 12 เรื่อง เผยแพร่ผ่าน 3 ช่องทาง ได้แก่ การจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มวารสาร การเผยแพร่ออนไลน์ผ่านทางเว็บไซต์ <http://rd.vru.ac.th> และเว็บไซต์ <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/vrurdistjournal/>

สุดท้ายนี้ ทางกองบรรณาธิการ ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและส่งผลงานบทความวิจัยเข้าร่วมลงตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนาฯ อย่างดีตลอดมา

บรรณาธิการ

สารบัญ

	หน้า
ความสัมพันธ์ระหว่างแบบแผนความเชื่อทางด้านสุขภาพและการเข้ารับวัคซีนเข็มกระตุ้นเพื่อป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของประชาชนในจังหวัดชัยภูมิ	1
เดชาวิทย์ ครองสมบัติ ปกกมล เหล่ารักษาวงษ์ นาฏนภา ทีบแก้ว ปัดชาสุวรรณ	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดือย	17
สินีนารถ สุขทนารักษ์ ศรีัญญา วอชวา	
การศึกษาผลกระทบต่อด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากสถานที่กำจัดมูลฝอย กรณีศึกษา: สถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนตำบลนาพู่ อำเภอเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี	29
อมรรัตน์ ศรีอ่อนแสง ฤทธิรงค์ จังโกฏิ สุทิน ชนะบุญ นัฐชานนท์ เขาราช	
การจำลองระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนของอาคารในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	43
ประยุทธ์ ฤทธิเดช ศุภรัชชัย วรรัตน์ อำนวย ผดุงศิลป์	
การพัฒนากระบวนการผลิตบ้องแฉ่งหม้อเพื่อยกระดับคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษา	57
นภาพันธุ์ โชคอำนวยพร	
การออกแบบและพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานสำหรับคัดกรองโรคหอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อน	73
ภักศจิรณม์ ชันทอง กชกร เจตนิย์ ปกรณ์ กัลปดี สุภารัตน์ สุขโท สุรศักดิ์ สุขสาย	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหินฟนทองจากแป้งข้าวหอมนิลเสริมผงอัลมอนต์	89
วรรัตน์ สานนท์	
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากสถานการณ์ระบาดของโรคโควิด-19 ของผู้สูงอายุในอำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี	105
อัษฎาวุฒิ โยธาสุภาพ	
การพัฒนาแผ่นขึ้นไม้้อัดจากเศษกิ่งไม้ต้นมะยมขิดเพื่อสร้างรายได้ให้ชุมชนท้องถิ่นและส่งเสริมแนวคิดขยะเหลือศูนย์	121
กิตติพันธ์ บุญโตสิตระกุล ปราโมทย์ วีรานุกุล อธิธิ ผลิตศิริ กิตติพงษ์ สุวีโร	
การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์จำนวนนักศึกษาแรกเข้า คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์	137
คชินทร์ โภกนุทาภรณ์	
การผลิตขนมขบเคี้ยวเสริมผงแคลเซียมเสริมกระดูกปลาแซลมอนโดยกระบวนการเอ็กซ์ทรูชัน	151
ภาพิมล ประจงพันธ์ ลลิตา ปานแก้ว รังสิตา จันทรหอม	
การศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ-เคมีของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวโดยใช้เห็ดนางฟ้าทดแทนเนื้อปลาเพื่อเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระ	165
นิตยา ภูงาม สุดารัตน์ สุการี ศุภลักษณ์ เกตุตากแดด วีรเวทย์ อุทโธ	
เจนจิรา พกาวัลย์ ณีภูวลินคล ศรชฐปราโมทย์	

การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดี๋ย

สินีนารถ สุขชนารักษ์^{1*} ศรีัญญา วอชวา²

Received : January 4, 2023

Revised : September 1, 2023

Accepted : September 8, 2023

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดี๋ยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนการใช้แป้งลูกเดี๋ยทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิตทั้งหมด 5 อัตราส่วน ได้แก่ อัตราส่วนส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 100:0 (ชุดควบคุม), 75:25, 50:50, 25:75 และ 0:100 โดยน้ำหนัก จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า แป้งลูกเดี๋ยสามารถทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิตได้สูงสุด คือ อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 50:50 ซึ่งคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกับบิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 100:0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่คะแนนการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัส พบว่าอัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 50:50 มีความแตกต่างกับบิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 100:0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) จากนั้นนำผลิตภัณฑ์บิสกิตทุกอัตราส่วนไปวัดค่าสีและเนื้อสัมผัส (Hardness) พบว่า เมื่อปริมาณแป้งลูกเดี๋ยเพิ่มขึ้น จะส่งผลค่าความสว่าง (L^*) และค่า Hardness โดยมีแนวโน้มลดลง บิสกิตมีสีคล้ำขึ้น และมีค่าความแข็งลดลง ซึ่งอัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 50:50 บิสกิตจะมีความกรอบและไม่แข็งเกินไป

คำสำคัญ: บิสกิต แป้งลูกเดี๋ย แป้งสาลี

¹ อาจารย์หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
อีเมล: sineenart@vru.ac.th

² อาจารย์สาขาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
อีเมล: saranyaworwhwa@gmail.com

* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: sineenart@vru.ac.th

PRODUCT DEVELOPMENT OF BISCUIT USING ADLAY FLOUR

Sineenart Suktanarak^{1*} Saranya Workhwa²**Abstract**

The purpose of this study was to explore the effects of substituting wheat flour with adlay flour in biscuit products at five different ratios by weight (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, and 0:100). The results of sensory evaluations indicated that most panelists preferred the ratio of wheat flour to adlay flour at 50:50. There were no significant differences ($p>0.05$) in terms of appearance, color, smell, taste, and overall liking between the ratios of wheat flour and adlay flour at 50:50 and 100:0. However, regarding texture, the scores from sensory evaluations showed significant differences ($p\leq 0.05$) between the ratios of wheat flour and adlay flour at 50:50 and 0:100. Subsequently, biscuits with the five different ratios of wheat flour and adlay flour were analyzed to determine color and texture (hardness). The results indicated that a higher proportion of adlay flour led to changes in the color and hardness of the biscuit product. The biscuits became darker in color and exhibited decreased hardness. The biscuits made with a 50:50 ratio of wheat flour to adlay flour were found to be crispy with a texture that is not overly hard.

Keywords: Biscuit, Adlay flour, Wheat flour

¹ Lecturer of Home Economics program, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, e-mail: sineenart@vru.ac.th

² Lecturer of Program in Food Technology and Nutrition, Faculty of Technology, Udonthani Rajabhat, e-mail: saranyaworwhwa@gmail.com

* Corresponding author, e-mail: sineenart@vru.ac.th

บทนำ

บิสกิต (Biscuit) มาจากภาษาละติน “Panis Biscotus” ที่แปลว่าการอบสองครั้ง มีต้นกำเนิดมาจากผู้คนสมัยโบราณที่ต้องเดินทางไกล จึงต้องมีวิธีการถนอมอาหารเพื่อเก็บไว้รับประทานได้ในระหว่างการเดินทาง จึงนำขนมปังไปอบซ้ำสองครั้งเพื่อให้ขนมปังแห้งและเก็บได้นานขึ้น ซึ่งส่วนผสมของบิสกิตจะประกอบไปด้วยแป้งสาลีกับน้ำมานวดให้เข้ากัน ต่อมาได้เพิ่มเนยและน้ำตาลไปผสมกับแป้งและน้ำด้วย เพื่อเพิ่มมูลค่ากลายเป็นคุกกี้ในเวลาต่อมา (นภัสรพี เหลืองสกุล และสวามิณี นวลแขกกุล, 2559) ซึ่งบิสกิตมีนิยามว่า ขนมอบกรอบที่มีแป้งสาลีหรือแป้งสาลีผสมแป้งชนิดอื่น รวมทั้งมีไขมัน และวัตถุที่ทำให้ขึ้นฟูเป็นส่วนประกอบหลัก ผสมกับส่วนประกอบอื่น เช่น น้ำตาล นม หรือผลไม้แห้ง โดยอาจปรุงแต่งกลิ่นรส แล้วนำมาผสมกัน ขึ้นรูป อบและบรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท โดยลักษณะเนื้อสัมผัสของบิสกิตที่ดี จะต้องมีความกรอบ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2563) บิสกิตเป็นที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลาย โดยเด็กเล็กก็สามารถรับประทานบิสกิตได้ เนื่องจากบิสกิตเป็นอาหารว่างที่มีชิ้นเล็ก รูปร่างแบน ลักษณะกรอบและหยิบถือได้ง่าย โดยส่วนผสมหลักของบิสกิต คือ แป้งสาลี จะประกอบด้วยโปรตีนซึ่งผสมน้ำหรือของเหลวแล้วจะได้กลูเตน ซึ่งกลูเตนประกอบไปด้วยกลูเตนิน (Glutenin) และ โกลอะดิน (Gliadin) ซึ่งแป้งสาลีจะมีโปรตีนกลูเตนินและโกลอะดินทั้ง 2 ชนิด รวมกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2553) โดยกลูเตนจะช่วยจับกับก๊าซที่ผลิตโดยยีสต์หรือผงฟูเอาไว้ ทำให้เกิดเป็นโครงสร้างผลิตภัณฑ์ และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปเมื่ออบเสร็จ ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ป่วยโรคบางกลุ่มมีอาการเป็นโรคมะภูมิแพ้กลูเตน (Coeliac disease) ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่สามารถรับประทานอาหารที่มีกลูเตนเป็นองค์ประกอบได้ ถ้าร่างกายได้รับกลูเตนเข้าไป ลำไส้จะเกิดการอักเสบ และส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อบริเวณผนังลำไส้เล็ก ทำให้ร่างกายดูดซึมอาหารได้ไม่เต็มที่ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทางด้านสุขภาพตามมา เช่น น้ำหนักลด มีอาการท้องบวมและปวด ปวดกระดูก ปวดข้อต่อ ขาหมดความรู้สึก เพราะเส้นประสาทเสียหาย เป็นต้น (Murray, 1999) ซึ่งแนวทางในการรักษา คือ หลีกเลี่ยงอาหารที่มีกลูเตน

ลูกเดือย (*Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) เป็นธัญชาติชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าทางด้านโภชนาการสูง โดยเมล็ดลูกเดือยประกอบไปด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพมากมาย เช่น Coixenolide, Triglyceride, Fatty acids, Lactams, Coixol, Saccharides, Sterols และ Triterpenes เป็นต้น (Zhu, 2017) ในเมล็ดลูกเดือยจะประกอบไปด้วยแป้งร้อยละ 70 และโปรตีนร้อยละ 12.2-16.7 ซึ่งเมล็ดลูกเดือยมีคุณสมบัติเป็นอาหารที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ สามารถแปรรูปไปเป็นแป้งได้เพื่อใช้ในการประกอบอาหารได้ (Yin et al., 2018) มีงานวิจัยที่นำแป้งลูกเดือยมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์ขนมปังเสริมแป้งลูกเดือย โดยพบว่าปริมาณ kansui ซึ่งเป็นน้ำด่างที่ปริมาณแตกต่างกัน ส่งต่อคุณภาพของเส้นขนมปัง (Ding et al., 2021)

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่เค็ก โดยใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งเค็ก (Kutschera & Krasaekoopt, 2012) การนำแป้งลูกเดือยมาพัฒนาผลิตภัณฑ์แครกเกอร์รสเค็ม (Andoy et al., 2019) เป็นต้น จากประโยชน์ของลูกเดือยจัดที่เป็นธัญชาติที่คุณค่าทางโภชนาการ และที่สำคัญลูกเดือยไม่มีโปรตีนกลูเตนเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะนำแป้งลูกเดือยมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บิสกิต โดยทดแทนแป้งสาลี เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคที่เป็นโรคแพ้กลูเตน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ในงานวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดือย โดยศึกษาการใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมแป้งลูกเดือย

ทำความสะอาดลูกเดือยโดยการนำมาคัดแยกสิ่งสกปรกออก จากนั้นนำลูกเดือยมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดรุ่น DPA130 (Tefal, ฝรั่งเศส) แล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 แมช ซึ่งขั้นตอนการทำแป้งลูกเดือยแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำแป้งลูกเดือย

ที่มา : ดัดแปลงจากสุนันทา ทองทา (2554)

2. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิต

เตรียมส่วนผสมในการทำบิสกิต ซึ่งส่วนผสมประกอบไปด้วยแป้งสาลีอเนกประสงค์ร้อยละ 39.44 น้ำตาลทรายแดงร้อยละ 26.06 เนยเค็มร้อยละ 25.35 ไข่ไก่ร้อยละ 7.75 ผงฟู ร้อยละ 0.70 และกลิ่นวานิลลา ร้อยละ 0.70 สำหรับขั้นตอนการทำบิสกิต คือ นำแป้งสาลีอเนกประสงค์และผงฟูมาร่อนเข้าด้วยกัน จากนั้นนำเนยเค็มและน้ำตาลทรายแดงเทลงไปในโถตีแป้ง ตีโดยใช้ความเร็วระดับต่ำ จนกระทั่งเนื้อขึ้นฟู เติมน้ำและกลิ่นวานิลลาลงไป แล้วตีให้เข้ากันโดยใช้ความเร็วปานกลาง จนกระทั่งมีลักษณะเป็นเนื้อเนียน นำแป้งสาลีอเนกประสงค์และผงฟูที่ร่อนไว้ ค่อย ๆ เทลงไปในโถตีแป้ง โดยตีจนแป้งมีลักษณะเป็นก้อนโด เนื้อเนียน จากนั้นนำส่วนผสมทั้งหมดที่ตีเสร็จมาห่อด้วยฟิล์มพลาสติก แล้ววางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้น

นำแป้งมารีดด้วยไม้ค้ำแข็งแบ่งให้เป็นแผ่นบาง ๆ โดยมีความหนาอยู่ที่ 3 มิลลิเมตร ตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 1 นิ้ว และยาว 1 นิ้ว แล้วนำมาเข้าอบที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 15 นาที จากนั้นพักบนตะแกรงให้เย็นลง ได้เป็นผลิตภัณฑ์บิสกิต

นำแป้งลูกเดียวที่ได้จากวิธีทำข้อที่ 1 มาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้แป้งลูกเดียวยกแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิตที่ 5 อัตราส่วน คือ 100:0 (ชุดควบคุม), 75:25, 50:50, 25:75 และ 0:100 ตามลำดับ

3. การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ตัวอย่างบิสกิตที่ใช้ทดสอบชิมจะถูกบรรจุอยู่ในถุงซิปล็อก และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน (Untrained panel) จำนวน 30 คน ทดสอบ 2 ครั้ง โดยประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ใช้เกณฑ์การทดสอบ 9 ระดับ (9 – Point hedonic scale) โดย 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

4. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี

4.1 การวัดค่าสี

นำบิสกิตมาวัดค่าสีด้วยเครื่อง Colorimeter รุ่น CR-400 (Minolta, Japan) โดยจะแสดงผลออกมาในค่า L^* a^* และ b^* ซึ่งค่าสี L^* คือ ค่าความสว่าง (ค่า 0 หมายถึง วัตถุที่มีความสว่างสีดำ ค่า 100 หมายถึง วัตถุที่มีค่าความสว่างสีขาว) ค่าสี a^* (+ หมายถึง วัตถุที่มีสีแดง, - หมายถึง วัตถุที่มีค่าสีเขียว) และค่าสี b^* (+ หมายถึง วัตถุที่มีสีเหลือง, - หมายถึง วัตถุที่มีสีน้ำเงิน) วัดค่าสีโดยนำบิสกิตที่มีขนาด กว้าง 1 นิ้ว และยาว 1 นิ้ว มาวัดค่าสีที่ด้านบนกึ่งกลางของบิสกิต และมุมทั้ง 4 ด้านของบิสกิต และหาค่าเฉลี่ย

4.2 การวัดค่าเนื้อสัมผัส

วัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer รุ่น CT 3 (Brookfield Ametek, USA) โดยใช้หัววัดแบบมีดตัด (TA7) ซึ่งหัววัดมีความกว้าง 60 มิลลิเมตร โดยกดลงไปตัวอย่างบิสกิตเป็นระยะทาง 3 มิลลิเมตร ความเร็ว 1.0 มิลลิเมตรต่อนาที

4.3 การวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

เตรียมตัวอย่างบิสกิต โดยนำมาบดให้ละเอียด จากนั้นวัดค่าปริมาณน้ำอิสระด้วยเครื่อง Water Activity Meter รุ่น LabSwift-AW (Novasina, USA)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส จะวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Random Complete Block Design, RCBD) ส่วนข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ จะวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomize Design, CRD) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่าง

ของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 24

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในการใช้แป้งลูกเดี๋ยทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิต ทั้ง 5 อัตราส่วน แสดงดังตารางที่ 1 โดยพบว่า คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏและสีของผลิตภัณฑ์บิสกิต ที่มี อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 100:0 และ 0:100 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ยิ่งเพิ่มอัตราส่วนของแป้งลูกเดี๋ยมากขึ้นจะทำให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏและสีมีแนวโน้มลดลง



แป้งสาลี



แป้งลูกเดี๋ย

ภาพที่ 2 แป้งสาลีและแป้งลูกเดี๋ย

เมื่อพิจารณาภาพที่ 2 ซึ่งเป็นภาพของแป้งสาลีและแป้งลูกเดี๋ย พบว่า แป้งทั้ง 2 ชนิดมีลักษณะปรากฏและสีที่ค่อนข้างแตกต่างกัน จึงส่งผลให้บิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยที่ 100:0 และ 0:100 มีความแตกต่างกันด้วย (ภาพที่ 3) เมื่อพิจารณาถึงค่าสี (ตารางที่ 2) พบว่า ยิ่งเพิ่มอัตราส่วนของแป้งลูกเดี๋ยในผลิตภัณฑ์บิสกิต ค่า L^* มีแนวโน้มลดลง ซึ่งหมายถึงบิสกิตมีอัตราส่วนของแป้งลูกเดี๋ย มีสีเข้มกว่ากว่าบิสกิตสูตรควบคุม เนื่องจากแป้งสาลี เป็นแป้งที่ผ่านกระบวนการขัดสี และลูกเดี๋ยมีสีเฉพาะตัวที่เป็นสีเหลืองน้ำตาล ส่งผลให้แป้งลูกเดี๋ยที่ผลิตได้มีสีที่คล้ำกว่าแป้งสาลี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่นำแป้งลูกเดี๋ยมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ โดยพบว่า ยิ่งเพิ่มอัตราส่วนของแป้งลูกเดี๋ยมากขึ้น ข้าวเกรียบมีสีเข้มมากขึ้นเช่นกัน (ศรัญญา วอชวาและคณะ, 2565) นอกจากนี้ กนกอร พงระย้า (2560) ได้ศึกษาการใช้แป้งลูกเดี๋ยในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยว ซึ่งพบว่าก๋วยเตี๋ยวที่ทำมาจากแป้งลูกเดี๋ยมีสีเข้มขึ้นเช่นกัน ส่วนคะแนนความชอบ

ด้านกลิ่นและรสชาติ พบว่า เมื่อเพิ่มอัตราส่วนแป้งลูกเดือยมากขึ้น คะแนนความชอบด้านกลิ่นและรสชาติมีแนวโน้มลดลง อาจเนื่องมาจากแป้งลูกเดือยมีกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัว จึงส่งผลให้บิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดือยที่ 100:0 และ 0:100 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 1 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในการใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิต

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลี : แป้งลูกเดือย				
	100:0 (ชุดควบคุม)	75:25	50:50	25:75	0:100
ลักษณะปรากฏ	7.93±0.98 ^a	8.03±0.96 ^a	7.83±0.87 ^a	7.20±0.89 ^b	7.37±0.81 ^b
สี	7.77±1.14 ^a	7.63±0.96 ^{ab}	7.33±1.18 ^{abc}	7.03±1.33 ^{bc}	7.00±1.10 ^c
กลิ่น	7.67±0.92 ^a	7.43±1.04 ^{ab}	7.30±1.15 ^{ab}	7.13±1.07 ^{ab}	6.90±1.07 ^b
รสชาติ	7.43±0.77 ^a	7.27±0.64 ^{ab}	7.47±0.86 ^a	7.23±0.89 ^{ab}	6.90±0.76 ^b
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	7.27±0.83 ^b	7.50±0.57 ^{ab}	7.70±0.60 ^a	7.67±0.92 ^a	7.87±0.57 ^a
ความชอบ โดยรวม	7.57±0.86 ^{ab}	7.60±0.86 ^{ab}	7.73±0.69 ^a	7.30±0.99 ^{ab}	7.17±0.95 ^b

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เมื่อพิจารณาถึงภาพรวมของคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของบิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดือยที่ 75:25 และ 50:50 พบว่า ทั้ง 2 อัตราส่วนนี้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) จึงกล่าวได้ว่า ผลิตภัณฑ์บิสกิตสามารถเพิ่มอัตราส่วนแป้งลูกเดือยได้สูงสุดและยังได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส คือ ผลิตภัณฑ์บิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดือยที่ 50:50 และเมื่อนำบิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดือยที่ 50:50 ไปวิเคราะห์หาค่า a_w พบว่า มีค่า a_w อยู่ที่ 0.33 ± 0.03 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ขนมปังกรอบ (มพข.523/2563) ที่ได้กำหนดไว้ว่า ขนมปังกรอบต้องมีค่า a_w ไม่เกิน 0.6 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2563)

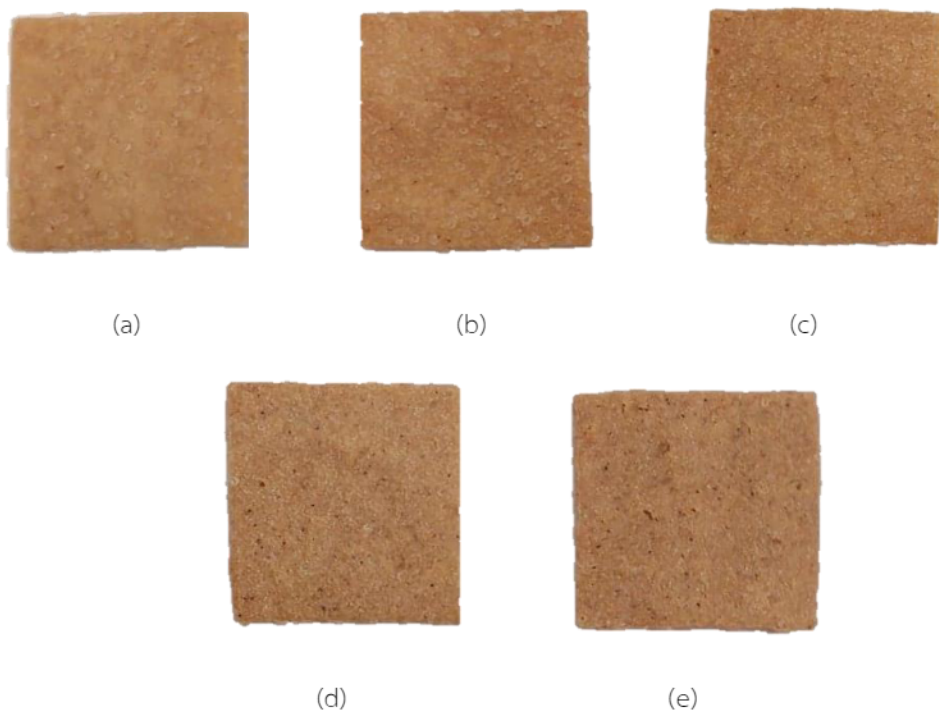
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสีและเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์บิสกิตที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลี: แป้งลูกเดี๋ยยที่อัตราส่วนต่าง ๆ

ปัจจัย	อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยย				
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100
ค่าสี					
L*	57.43±0.43 ^a	56.25±0.41 ^{ab}	55.96±0.64 ^{ab}	55.00±0.58 ^b	54.93±0.46 ^b
a* ^{ns}	9.32±0.15	9.26±0.15	9.33±0.21	9.44±0.23	9.48±0.16
b*	22.00±0.23 ^a	21.43±0.22 ^a	21.71±0.34 ^a	20.00±0.31 ^b	20.21±0.24 ^b
ค่าความแข็ง (g)	631.75±78.08 ^a	627.67±92.03 ^a	464.63±86.01 ^b	429.82±82.92 ^b	399.77±67.72 ^b

หมายเหตุ ^{a-b} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกัน มีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เมื่อพิจารณาค่าความแข็งของบิสกิต (ตารางที่ 2) พบว่ายิ่งเพิ่มอัตราส่วนแป้งลูกเดี๋ยยมากขึ้น ค่าความแข็งมีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส (ตารางที่ 1) มีคะแนนความชอบมากขึ้นตามอัตราส่วนของบิสกิต โดยบิสกิตที่มีอัตราส่วนของแป้งลูกเดี๋ยยจะมีเนื้อสัมผัสกรอบ ไม่แข็งเกินไป ซึ่งจิระนาด รุ่งช่วง และนภัสรพี เหลืองสกุล (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากแป้งปราศจากกลูเตนบางชนิด เช่น แป้งลูกเดี๋ยย แป้งถั่วแดง แป้งถั่วเหลือง แป้งกล้วย แป้งข้าวสาลี และแป้งมันต่อเนื้อ เป็นต้น โดยพบว่าค่าความแข็งของคุกกี้โดยใช้แป้งลูกเดี๋ยยมีค่าความแข็งน้อยกว่าคุกกี้ที่มีแป้งสาลีเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่พบว่า ค่าความแข็งของบิสกิตที่มีอัตราส่วนของแป้งลูกเดี๋ยยเป็นองค์ประกอบ มีค่าความแข็งน้อยกว่าบิสกิตที่มีแป้งสาลีเป็นองค์ประกอบ สาเหตุที่ผลิตภัณฑ์บิสกิตที่มีแป้งลูกเดี๋ยยเป็นองค์ประกอบมีความแข็งน้อยกว่าบิสกิตที่มีแป้งสาลีเป็นองค์ประกอบ อาจเป็นเพราะว่าแป้งสาลีมีกลูเตนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีหน้าที่สำคัญในการสร้างโครงสร้างของโด เมื่อลดอัตราส่วนการใช้แป้งสาลีและเพิ่มอัตราส่วนในการใช้แป้งลูกเดี๋ยยในการผลิตบิสกิต อาจจะส่งผลให้โดมีโครงสร้างที่ไม่แข็งแรง (Gallagher et al., 2004)



ภาพที่ 3 ผลิตภัณฑ์บิสกิต

- (a) อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยยที่ 100:0
- (b) อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยยที่ 75:25
- (c) อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยยที่ 50:50
- (d) อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยยที่ 25:75
- (e) อัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยยที่ 0:100

สรุป

จากงานวิจัยนี้ พบว่า แป้งลูกเดี๋ยยสามารถทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บิสกิตได้สูงสุดที่อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดี๋ยยที่ 50:50 โดยยิ่งเพิ่มอัตราส่วนแป้งลูกเดี๋ยยมากขึ้น ค่าความสว่างมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากคุณลักษณะของตัวแป้งลูกเดี๋ยยที่ผลิตได้มีสีที่แตกต่างจากแป้งสาลี และยังพบว่าการเพิ่มอัตราส่วนแป้งลูกเดี๋ยยมากขึ้น ทำให้ค่าความแข็งมีแนวโน้มลดลง อาจเป็นเพราะแป้งลูกเดี๋ยยไม่มีกลูเตนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งทำให้ไม่สามารถสร้างโครงสร้างของโดได้ จึงส่งผลต่อเนื้อสัมผัสของบิสกิต ซึ่งประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการหาสูตรเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากแป้งลูกเดี๋ยย อีกทั้งยังเป็นแนวทางไปประยุกต์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้

ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณค่าโภชนาการและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์บิสกิตจากแป้งลูกเดือยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กนกอร พวงระย้า. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- จิตธนา แจ่มเมฆ, และอรอนงค์ นัยวิกุล. (2553). เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิระนาถ รุ่งช่วง, และนภัสสรพี เหลืองสกุล. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากแป้งปราศจากกลูเตนบางชนิด. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 13(2), 34-45.
- นภัสสรพี เหลืองสกุล และสวามินี นवलชาญกุล. (2559). Cooking bible: bakery. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อมรินทร์.
- ศรัญญา วอชวา, อธิติ พรหมแดง, ภาสวี ทองดี, จริยา นันสอวงค์, และสินีนาถ สุขทนารักษ์. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบโดยใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งมันสำปะหลัง. วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 3(3), 14-23.
- สุนันทา ทองทา. (2554). รายงานการวิจัยคุณสมบัติของคัพเค้ก รำ และแป้งลูกเดือยเพื่ออาหารสุขภาพ. สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2563). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ขนมปังกรอบ มผช. 523/2563.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2563). มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส เรื่อง ขนมปังกรอบ มอก. เอส 96-2563.
- Andoy, C.J.N.A., Enot, I.V.R., Mabaza, A.J.D, & Quillo, I.J.C. (2019). Utilization of Job's tear (*Coix Lacryma-Joba L.*) flour as composite for all purpose flour in saltine crackers. *American Journal of Biomedical and Life Sciences*, 7(3), 52-256.
- Ding, Y., Wang, J., Sun, L., Zhou, X., Cheng, J. & Sun, Y. (2021). Effect of kansui on the physicochemical, structural, and quality characteristics of adlay seed flour-fortified wheat noodles. *LWT-Food Science and Technology*, 146, 1-9.
- Gallagher, E., Gormley, R. T. & Arendt, K. E. (2004). Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. *Trends in Food Science & Technology*, 15, 143-152.

- Kutschera, M. & Krasaekoopy, W. (2012). The use Job's tear (*Coix lacryma-jobi* L.) flour to substitute cake flour in butter cake. **Au journal of Technology**, 15(4), 233-238.
- Murray, J. A. (1999). The widening spectrum of celiac disease. **American journal of Clinical Nutrition**, 69, 354-365.
- Yin, H.-M., Wang, S.-N., Nie, S.-P. & Xie, M.-Y. (2018). Coix polysaccharides: Gut microbiota regulation and immunomodulatory. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre**, 16, 53-61.
- Zhu, F. (2017). Coix: Chemical composition and health effects. **Trends in food Science & Technology**, 61, 160-175.

ผลการประเมินคุณภาพวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI

Show entries

Search: วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์

No.	Journal Name English	Journal Name Local	ISSN	E-ISSN	TCI Tier	Date for next submission
1013	VRU Research and Development Journal Science and Technology	วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2351-0366	-	1	ไม่ก่อนวันที่ 1 ม.ค. 2568

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 1,036 total entries)

Previous Next

0 Share

Thai-Journal Citation Index Centre (<https://tci-thailand.org/>) ↑

(htt
ps:/
/so
cial
-
plu
gins
.lin
e.m
e/li
neit
/sh
are
?
url
=ht
tps
%3
A%
2F
%2
Ftci
-
thai
lan
d.or
g%
2F
%3
Fp
%3
D37
96
%2
6fb
clid
%3
DI
wA
R3k
DP
Xs
Mzc
QC
45_
5-
PjT
9Sh
9R4
2fQ
DX
1b1
ahV
9XI
MB
D03
NLZ
3bD
Zj0