



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ที่ คทก. ๓๐๐ /๒๕๕๖

วันที่ ๓๑ พฤษภาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอรับเงินรางวัลสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัย

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ด้วยข้าพเจ้า นางสาวอุทัยวรรณ ฉัตรธง มีความประสงค์ขออนุมัติเงินรางวัลสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัย ตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เรื่อง กำหนดประเภทรายจ่ายรายการและเงื่อนไขการจ่ายเงินกองทุนสนับสนุนและส่งเสริมการวิจัย พ.ศ. ๒๕๕๕ (รางวัลการเผยแพร่ผลงานวิจัย) จำนวน ๑ เรื่อง รวม ๓,๐๐๐ บาท ตามเอกสารที่แนบท้าย

ทั้งนี้ข้าพเจ้าขอรับรองว่าผลงานวิจัยที่ขอรับรางวัล ไม่มีความซ้ำซ้อนกับผลงานวิจัยที่เคยได้รับการสนับสนุนมาแล้ว และไม่เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ จักขอบพระคุณยิ่ง ทั้งนี้ได้แนบแบบเสนอขอรับรางวัลการเผยแพร่ผลงานวิจัยพร้อมหลักฐานตามมาตรการที่สนับสนุนมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรื่องขอรับรางวัล
เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจแก่
บุคลากรที่ทุ่มเทแรงกายแรงใจ และ
เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏ
จึงเรียนขอเสนอเพื่อโปรดพิจารณา
การขอรับเงินรางวัลสนับสนุนและส่งเสริม
การวิจัย ในครั้งนี้

1 มิ.ย ๕๖

(นางสาวอุทัยวรรณ ฉัตรธง)

อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

ขอการবেঙ্গมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
เพื่อโปรด () ทราบ () ทราบและสั่งการ
เห็นสมควรให้
1. ส่งต่อไปยังอธิการบดี
2. มอบ สอจ. /จากบ.อำนวยการ
คทก.
3. 1 มิ.ย. 2556

20 มิ.ย ๕๖ คท.
คท. ๕๖

3 มิ.ย ๕๖

- អំពីការបោះឆ្នោត ក្នុងក្រុមប្រឹក្សាភិបាល ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ
ក្រសួងពាណិជ្ជកម្ម

-5 મિ.ઇ. 2556

K. 2152

K. ၁၈၆၃
- ချိပ်ကပ် ရုပ်ပုံအုပ်စု

(Handwritten signature)

5/6/08

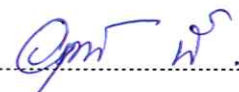
**แบบเสนอขอรับรางวัลการเผยแพร่ผลงานวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม**

1. ชื่อผู้ขอรับทุน นางสาวอุทัยวรรณ ฉัตรธง ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
สังกัดภาควิชา/หน่วยงาน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
2. ชื่อผลงานที่ขอรับรางวัล ผลของรำข้าวต่อคุณภาพของไอศกรีมกะทิสดไขมัน
.....
3. สถานะผลงานที่ขอรับรางวัล
 - ☒ 3.1 เจ้าของผลงานเพียงผู้เดียว
 - ☐ 3.2 ร่วมทำกับหน่วยงานภายนอก (กรุณาแนบ หนังสือแบ่งสัดส่วน)
4. มีความประสงค์จะขอรับเงินรางวัลเผยแพร่ผลงานวิจัย ดังต่อไปนี้
 - ☐ 4.1 บทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติให้รางวัลไม่เกิน 1,500 บาท
 - ☒ 4.2 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ระดับชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI ให้รางวัลไม่เกิน 3,000 บาท
 - ☐ 4.3 บทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติให้รางวัลไม่เกิน 3,000 บาท
 - ☐ 4.4 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ที่มีชื่อปรากฏอยู่ในบัญชีรายชื่อวารสารระดับชาติที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเผยแพร่ใน Web Site ของสำนักงานฯ ให้รางวัลไม่เกิน 6,000 บาท
 - ☐ 4.5 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ระดับนานาชาติที่ไม่ปรากฏในฐานข้อมูล Scopus หรือฐานข้อมูลสากลอื่นๆ ให้รางวัลไม่เกิน 7,000 บาท
 - ☐ 4.6 บทความจากผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีชื่อปรากฏอยู่ในประกาศของ สมศ. ให้รางวัลไม่เกิน 7,000 บาท
 - ☐ 4.7 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ระดับนานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูล Scopus โดยวารสารนั้นไม่ถูกจัดอยู่ในควอไทล์ที่ Q1 – Q4 ให้รางวัลไม่เกิน 9,000 บาท
 - ☐ 4.8 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ระดับนานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูลสากลการจัดอันดับวารสาร SJR โดยวารสารนั้นถูกจัดเก็บในควอไทล์ที่ Q4 ให้รางวัลไม่เกิน 12,000 บาท
 - ☐ 4.9 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ระดับนานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูลสากลการจัดอันดับวารสาร SJR โดยวารสารนั้นถูกจัดเก็บในควอไทล์ที่ Q3 ให้รางวัลไม่เกิน 15,000 บาท
 - ☐ 4.10 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ระดับนานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูลสากลการจัดอันดับวารสาร SJR โดยวารสารนั้นถูกจัดเก็บในควอไทล์ที่ Q2 ให้รางวัลไม่เกิน 17,000 บาท

- ☐ 4.11 บทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal) ระดับนานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูลสากลการจัดอันดับวารสาร SJR โดยวารสารนั้นถูกจัดเก็บในควอตล์ที่ Q1 ให้รางวัลไม่เกิน 20,000 บาท
- ☐ 4.12 ค่าตีพิมพ์ (Page Charge) ผลงานในวารสารวิชาการ จ่ายตามอัตราที่วารสารกำหนดและไม่เกิน 10,000 บาท/เรื่อง
- ☐ 4.13 ผลงานที่ได้รับสิทธิบัตร ผลงานละไม่เกิน 20,000 บาท
- ☐ 4.14 ผลงานที่ได้รับอนุสิทธิบัตร ผลงานละไม่เกิน 7,000 บาท
- ☐ 4.15 การนำเสนอผลงานผลงานแบบ Oral Presentation ในการประชุม/สัมมนาวิชาการระดับนานาชาติ ผลงานละไม่เกิน 1,500 บาท
- ☐ 4.16 การนำเสนอผลงานผลงานแบบ Poster Presentation ในการประชุม/สัมมนาวิชาการระดับนานาชาติ ผลงานละไม่เกิน 1,000 บาท
- ☐ 4.17 การนำเสนอผลงานผลงานแบบ Oral Presentation ในการประชุม/สัมมนาวิชาการระดับชาติ ผลงานละไม่เกิน 1,000 บาท
- ☐ 4.18 การนำเสนอผลงานผลงานแบบ Poster Presentation ในการประชุม/สัมมนาวิชาการระดับชาติ ผลงานละไม่เกิน 500 บาท

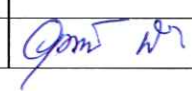
ข้าพเจ้าขอรับรองว่า

บทความที่เสนอขอรับทุนนี้ไม่เคยได้รับทุนอุดหนุนการทำบทความจากวิทยานิพนธ์ จากโครงการบัณฑิตศึกษาของคณะ หรือหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม หรือหน่วยงานอื่นมาก่อน

ลงชื่อ 
 (.....นางสาวอุทัยวรรณ ฉัตรธง.....)
 ผู้ขอรับการสนับสนุน
 วันที่ 31..... เดือน พฤษภาคม..... พ.ศ. 2556.....

หนังสือแนบส่วนตัว

จำนวนผู้ร่วมวิจัย ทั้งหมด 1..... คน (โปรดระบุสัดส่วนการทำวิจัยของผู้เสนอขอรับทุน พร้อมทั้งลงนามของผู้ร่วมวิจัย)

ชื่อ-สกุล	หน่วยงานต้นสังกัด	สัดส่วนที่ทำงานวิจัย (%)	ลงนาม
1. นางสาวอุทัยวรรณ ฉัตรธง	คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร	100	

หมายเหตุ : กรุณาแนบบนเสนอขอรับรางวัลการเผยแพร่ผลงานวิจัยและหนังสือแนบส่วนตัว 1 ฉบับต่อ 1 ผลงานวิจัยที่ขอรับรางวัล



ISSN : 1905-4963

วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1

มกราคม - มิถุนายน 2555

บทความวิชาการ

- Subcritical Water for the Extraction of Flavonoids 1
Oraphan Anurukvorakun

บทความวิจัย

- ผลของแอมโมเนียมไนเตรท โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 10
และโพแทสเซียมซัลเฟต ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสาร
1' - Acetoxychavicol Acetate (ACA) ภายในชา
คงเอก ศิริงาม ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ สรัญญา วัชรทัย และ เฉลิมพล เกติมณี
- การวิเคราะห์หาปริมาณทองแดง ตะกั่ว สังกะสี และไฮโดรควิโนน 27
ในครีมบำรุงผิวเพื่อหน้าขาว
กัลยา แสงเรือง
- ความเป็นพิษต่อเซลล์ของ Beauvericin และสารสกัดหยาบ 35
ที่ได้จากเชื้อราสกุล *Beauveria* sp.
สุพัตรา โพธิ์เยี่ยม อินทิรา เพชรทับทิม และ เกษม สร้อยทอง
- ผลของรำข้าวต่อคุณภาพของไอศกรีมกะทิสดไขมัน 44
อุทัยวรรณ ฉัตรธง
- การจัดการเทคโนโลยีการใช้พลังงานภายในอาคาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 52
เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
ศุภลักษณ์ ใจเรือง ทรงพล สุขกิจบำรุง สุภาวดี รัตนมาศ และ กุสุมา ธรรมอํารง
- การจัดการสภาพแวดล้อมโดยใช้ประโยชน์จากพรรณไม้ 64
เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมเรือนไทย
ธนาวุฒิ ขุนทอง พิษิต ฤทธิจรัญ สุนทร บุญญาธิการ
และ วรสิทธิ์ บุรณากาญจน์

บทบรรณาธิการ

วารสารวิจัยราชภัฏพระนครได้ก้าวเข้าสู่มาตรฐานการเป็นวารสารระดับชาติ โดยได้รับการพิจารณาให้เข้าสู่ฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI, Thai - Journal Citation Index Centre) วารสารฉบับนี้เป็นฉบับที่ 1 ปีที่ 7 (มกราคม-มิถุนายน) แบ่งออกเป็น 2 สาขา ได้แก่ สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กองบรรณาธิการได้ดำเนินงานให้วารสารเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทุกบทความที่ได้รับการลงตีพิมพ์ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงวุฒิ (Peer Review) ตรงตามสาขาวิชา

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วารสารวิจัยราชภัฏพระนครนี้จะป็นวารสารที่มีคุณค่าต่อการเผยแพร่ผลงานวิจัยบทความทางวิชาการและนำเสนอสาระน่ารู้ด้านการวิจัยต่างๆ ให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในโอกาสนี้ขอเชิญชวนคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ ที่มีความประสงค์จะเผยแพร่ผลงานวิจัย โปรดส่งบทความมายังที่สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยส่งทาง E-mail: research.pnru@gmail.com ซึ่งผลงานของท่านที่จะลงตีพิมพ์นี้จะนำไปสู่การแบ่งปันทางวิชาการ และเป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป



(รองศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล วัลลิสุต)

บรรณาธิการ

เจ้าของ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	
ที่ปรึกษา	ดร.ถนอม อินทรกำเนิด พล.อ.อ.ดร.นพพร จันทวานิช รศ.ดร.เปรี๊ยะ กิจรัตน์ภร	ศ.ดร.สนิธ อักษรแก้ว ดร.ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์
กองบรรณาธิการเกียรติคุณ	ศ.ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต ศ.นพ.สมเกียรติ วัฒนศิริชัยกุล ศ.ดร.ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ ศ.ธำรง เปรมปรีดิ์ ศ.ดร.สายชล เกตุษา	ศ.ดร.ชาติชาย ณ เชียงใหม่ ศ.ดร.ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ ศ.ดร.สุมาลี สังข์ศรี ศ.ดร.สุวิมล ว่องวานิช ศ.ดร.รังสิต สุวรรณมรรคา
หัวหน้ากองบรรณาธิการ	รศ.ดร.สมถวิล วัลลิสุต	
รองบรรณาธิการ	รศ.บุญเกียรติ ไทรชมภู	
กองบรรณาธิการ	รศ.ดร.เพ็ญพบ มนต์นวลปรางค์ ดร.ณัฐ มากุล ดร.มณฑล จันท์แจ่มใส ดร.สุชาดา ไม้สนธิ์ ดร.อริยา รัตนพิทยาภรณ์	ดร.คงเอก ศิริงาม ดร.ไพบุลย์ วิริยะวัฒนะ ดร.สถาพร ปกป้อง ดร.อรพรรณ อนุรักษวรกุล ดร.โอภาส วณิชชาชีวะ
กองบรรณาธิการ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ศ.ดร.ลีณา สุนทรสุข รศ.ดร.บุรฉัตร ฉัตรวิระ ดร.สมฤดี สาธิตคุณ ดร.ธงชัย พุ่มทองศิริ	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า - เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ประสานงาน	อาจารย์รุจิราภา งามสระคู นางสาวทัศนีย์ ปิ่นทอง นายรัชตะ อนุวัชกุล	นางพิชญา สกุลสุขิ์บุตร นางสาวนวกมล พลบุญ
สำนักงาน	สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 9 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2521-2288 E-mail: research.pnru@gmail.com	
วัตถุประสงค์	1. เพื่อเป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนและเผยแพร่งานวิจัยและบทความทางวิชาการ ของคณาจารย์ 2. เพื่อเป็นสื่อกลางการนำเสนอข่าวสารสาระน่ารู้ด้านการวิจัยต่างๆ แก่ นักวิชาการและบุคคลทั่วไป	
กำหนดออก	2 ฉบับต่อปี (มกราคม-มิถุนายน และ กรกฎาคม-ธันวาคม)	
การเผยแพร่	จัดส่งให้ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแห่งละ 1 เล่ม ผู้ที่สนใจสามารถค้นหาได้ใน http://pru3.pnru.ac.th/of/research/	

ขอคิดเห็นของบทความทุกเรื่องถึงตีพิมพ์ในวารสารฯ ฉบับนี้เป็นของผู้เขียน
กองบรรณาธิการไม่มีส่วนรับผิดชอบ หรือ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นนั้นๆ แต่อย่างใด

- Owner:** Phranakhon Rajabhat University
- Advisor:** Dr.Tanom Intarakermnerd Prof. Dr.Sanit Aksornkoae
ACM.Dr.Nopporn Chanthavanit Dr.Padoongchat Suwannawongse
Assoc.Prof.Dr.Preang Kitratporn
- Honorable Consulting Editors:** Prof. Dr.Piamsak Menasveta Prof. Dr.Chatchai Na Chiangmai
Prof. Somkiat Wattanasirichaigoon Prof. Dr.Direk Patmasirawat
Prof.Dr.Narongrit Sombatsompop Prof. Dr. Sumalee Sungsi
Prof. Thamrong Prempridi Prof. Dr.Suwimon Wongwanich
Prof.Dr.Saichol Ketsa Prof.Dr.Rungsit Suwanmonkha
- Editor – in – Chief :** Assoc.Prof.Dr.Somtavin Vallisut
- Associate Editor:** Assoc.Prof.Bunkiat Caichompoo
- Editorial Board :** Assoc.Prof.Dr. Peiangpob Monnuanprang Dr.Kongake Siringam
Dr.Nat Makul Dr.Paiboon Viriyawattana
Dr.Monton Janjansai Dr.Sathaporn Pokpong
Dr.Suchada Maison Dr.Oraphan Anurukvorakun
Dr.Atiya Rattanapittayaporn Dr.Ongkarn Vanijajiva
- External Editorial Board :** Prof.Dr.Leena Suntornsuk (Mahidol University)
Assoc.Prof.Dr.Burachat Chatveera (Thammasart University)
Dr.Somruedee Satitkune (Kasetsart University)
Dr.Tongchai Puttongsiri (King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang)
- Assistant Editor:** Ms.Rujirapa Ngamsaku Mrs.Pichaya Sakulsuteebud
Ms.Tassana Pinthong Ms.Nawakamon Pholboon
Mr.Ratchta Anuawatchakul
- Editorial Office :** The Institute of Research and Development
Phranakhon Rajabhat University
9 Changwattana Road, Anusaowaree, Bangkok, Bangkok 10220
Phone/Fax : 0-2521-2288, 0-2521-1234
E-mail: research.pnru@gmail.com
- Objectives:** 1. To be a channel of exchanging and publishing academic and research articles of the faculty
2. To be a forum for presenting interesting issues of various research papers for scholars and the general public.
- Periodicity :** 2 issues per year (January – June, July – December)
- Distribution :** Distributed to any collegiate library and any organization which is involved
Interested persons can search in <http://pru3.pnru.ac.th/offi/research/>

Any opinions expressed in articles published in this journal are considered the author's academic autonomy about which the editorial committee has no comment and upon which the editorial takes no responsibility

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ (Peer Reviewer)

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อำนาจ สุวรรณฤทธิ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.รังสิต สุวรรณมรรคา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.งามฟ่อง คงคาทิพย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมบุญ หนูจักร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.นิติชาญ ปลื้มอารมณ์	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ
รองศาสตราจารย์ ดร.โอภา วัชรคุปต์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ศรีสมพงษ์	มหาวิทยาลัยพะเยา
รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพร กงบังเกิด	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลี สุจิตตานนท์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ศุทธา ศรีเผด็จ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ เรืองวิเศษ	มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.ธวัชชัย ศุภวิทิตพัฒนา	มหาวิทยาลัยพิษณุโลก
ดร.พงศ์เทพ อันตะริกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตนิช	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.ขวัญชัย คูเจริญไพศาล	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



ผลของรำข้าวต่อคุณภาพของไอศกรีมกะทิลดไขมัน

อุทัยวรรณ ฉัตรธง

บทคัดย่อ

รำข้าวเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตข้าวสาร โดยรำข้าวประกอบด้วย โปรตีน ไขมัน เส้นใย และวิตามิน อี การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมกะทิลดไขมันโดยการเสริมรำข้าวจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากรำข้าว งานวิจัยนี้ได้ศึกษาปริมาณรำข้าวที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมกะทิลดไขมัน โดยแปรผันปริมาณรำข้าว 4 ระดับ คือ 0, 3, 6 และ 9% โดยน้ำหนัก พบว่า การเพิ่มปริมาณรำข้าวส่งผลให้ไอศกรีมกะทิลดไขมันมีอัตราการละลายต่ำลง และค่าโอเวอร์รันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อค่าแรงกดสูงสุดของไอศกรีม เมื่อพิจารณาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า การเติมรำข้าวที่ระดับ 3% โดยน้ำหนัก ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบรวมมากกว่าสูตรที่มีปริมาณรำข้าว 6 และ 9% และมีคะแนนใกล้เคียงกับไอศกรีมที่ไม่ได้เติมรำข้าวมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีปริมาณเส้นใยเป็น 0.64% และปริมาณวิตามิน อี เป็น 0.09% อีกทั้งจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในไอศกรีมกะทิลดไขมัน ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด

คำสำคัญ : ไอศกรีมกะทิ ไอศกรีมลดไขมัน รำข้าว วิตามิน อี เส้นใย

* อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จังหวัดพิษณุโลก
E-mail : nuwongs@hotmail.com



Effects of Rice Bran on Qualities of Reduced Fat Coconut Milk Ice Cream

Utaiwan Chattong*

Abstract

Rice bran is a by-product from rice processing, which contains protein, fat, fiber and vitamin E. The nutritional values of reduced fat coconut milk ice cream were enhanced by adding rice bran as an alternative to using the benefits from rice bran. This research aimed to study a suitable content of rice bran for reduced fat coconut milk ice cream production. Four levels of rice bran at 0, 3, 6 and 9% (w/w) were varied. The results revealed that an increasing of rice bran contents significantly ($P < 0.05$) decreased melting rate and overrun of reduced fat coconut milk ice cream. However, the quantities of rice bran studied did not significantly affect hardness of ice cream. For sensory evaluation, addition rice bran at 3% (w/w) had a higher preference score than those added at 6 and 9% (w/w) and gave preference score closed to the control. Beside, this product contained 0.64% dietary fiber and 0.09% vitamin E. Total bacterial count in this ice cream did not exceed the standard.

Keywords : Coconut milk ice cream, Reduced fat ice cream, Rice Bran, Vitamin E, Fiber

* Lecturer of Food Science and Technology Program, Faculty of Food and Agricultural Technology Pibulsongkram Rajabhat University.
Phitsanulok
E-mail : nuwongs@hotmail.com



บทนำ

ไอศกรีมกะทิเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่คนไทยนิยมบริโภค กรดไขมันชนิดอิ่มตัวในกะทิ มีบทบาทต่อการเพิ่มระดับโคเลสเตอรอลในกระแสเลือด ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย โรคความดันโลหิตสูง (Roller & Jones, 1996) ดังนั้นการลดปริมาณไขมันในไอศกรีมกะทิจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภคที่ใส่ใจต่อสุขภาพ การเสริมรำข้าวในไอศกรีมเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ไอศกรีมอีกทางหนึ่ง รำข้าวประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน เส้นใย และวิตามิน อี เช่น โทโคเฟอร์รอล (Tocopherol) ซึ่งมีสมบัติเป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Antioxidant) ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ และโรคภูมิแพ้ ส่วนเส้นใยช่วยป้องกัน บรรเทา และรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคท้องผูก โรคถุงตันที่ลำไส้ใหญ่ โรคกรดสัดดวงทวารหนัก โรคหัวใจลำไส้ใหญ่ โรคเบาหวาน โรคผิวหนังในถุงน้ำดี และช่วยในการลดน้ำหนักด้วย (Zhimin et al., 2001) นอกจากนี้ในรำข้าวยังมีโอไรซานอล (Oryzanol) ในปริมาณสูงซึ่งช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลชนิดเลว (Low Density Lipoprotein; LDL) ได้ (Chotimarkorn & Silalai, 2008) ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกะทิที่ลดไขมัน โดยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยเฉพาะวิตามิน อีและใยอาหารจากรำข้าวจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ เพิ่มช่องทางการใช้ประโยชน์ และสร้างมูลค่าเพิ่มของรำข้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตข้าวของประเทศไทย (อรุณศรี และคณะ, 2548)

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ผลิตไอศกรีมกะทิลดไขมันสูตรทดแทนไขมันส่วนผสมดังตารางที่ 1 และใช้สารผสมอิมัลซิไฟเออร์ และสารให้ความคงตัวชนิดพาล์สการ์ด 5953 และ 5952 ที่ระดับ 0.350 : 0.075 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นสูตรที่พัฒนาแล้ว (เกสริน และอุทัยวรรณ, 2552) เติมน้ำหนักที่มีขนาด 100 mesh และผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 15 นาที โดยแปรผันปริมาณรำข้าวที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 3, 6 และ 9% โดยน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ตารางที่ 1 ส่วนผสมไอศกรีมกะทิลดไขมันสูตรทดแทนไขมัน

ส่วนผสม	ปริมาณ %(w/w)
กะทิที่สกัดไขมัน	8.89
หางนมผง	10.34
น้ำตาลทราย	10.00
อินูลิน	8.89
กลีเซอรีน	0.50
น้ำ	61.38

จากนั้นตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และการประเมินทางประสาทสัมผัส ดังนี้

1) วัดความหนืดของส่วนผสมไอศกรีมที่ผ่านการบ่มด้วยเครื่อง Brookeld Viscometer (ดัดแปลงจากนันทิยา, 2544)



2) วัดค่าโอเวอร์รัน (Overrun) ของไอศกรีม (ดัดแปลงจากนันทยา, 2544)

3) วัดอัตราการละลาย (ดัดแปลงจาก Garcia, et al., 1995)

4) วัดเนื้อสัมผัสของไอศกรีม โดยวัดความแข็ง (Hardness) ด้วยเครื่อง Texture Analyzer (นันทยา, 2544)

5) วัดค่าพลังงาน ด้วยเครื่องวิเคราะห์ค่าพลังงาน (FAO, Food & Nutrition paper 77, 2003)

6) วิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (AOAC, 2002)

7) วิเคราะห์ปริมาณวิตามินอี ด้วยเทคนิค HPLC (ดัดแปลงจาก Ahmed et al., 2005)

8) วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2002)

9) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ในด้านความเรียบเนียน สี กลิ่นรส ความมัน ความเหนียวหนืด การละลายในปากและความชอบรวมจากผู้ชิมที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD)

จากนั้นข้อมูลทั้งหมดทำการวิเคราะห์ ANOVA ถ้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมกะทิลดไขมันเสริมรำข้าวในปริมาณแตกต่างกัน ได้แก่ ความหนืดของส่วนผสมไอศกรีม

ที่ผ่านการบ่ม ค่าโอเวอร์รัน อัตราการละลาย และค่าแรงกดสูงสุด แสดงดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ความหนืดส่วนผสมไอศกรีมที่ผ่านการบ่ม ที่มีปริมาณรำข้าวแตกต่างกัน

รำข้าว (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)	ความหนืด (เซนติพอยส์)
0	211.36 ^a ±4.52
3	434.30 ^c ±13.72
6	862.49 ^b ±44.74
9	1,313.33 ^a ±71.46

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 2 ค่าความหนืดของส่วนผสมไอศกรีมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยความหนืดมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณรำข้าวมากขึ้น ซึ่งการเติมรำข้าวที่ระดับ 9% มีค่าความหนืดของส่วนผสมไอศกรีม สูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ James & Sloan (1984) ที่ศึกษาสมบัติด้านการใช้งานของรำข้าว รำข้าวสกัดไขมัน และรำข้าวสาลี พบว่า รำข้าวสกัดไขมันมีความสามารถในการดูดกลืนน้ำและไขมันสูงสุด คือ 282.40% และ 26.20% ของน้ำหนักรำข้าว ตามลำดับ รำข้าวมีความสามารถในการดูดกลืนน้ำและไขมันได้ต่ำสุด คือ 213.10% และ 7.00% ของน้ำหนักรำข้าว ตามลำดับ ดังนั้นการเติมรำข้าวในปริมาณเพิ่มขึ้นจึงอาจทำให้รำข้าวดูดน้ำได้มากขึ้น ส่งผลให้ความหนืดของส่วนผสมไอศกรีมมีความหนืดเพิ่มมากขึ้น



ตารางที่ 3 ค่าโอเวอร์รัน อัตราการละลาย และค่าแรงกดสูงสุดของไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีปริมาณรำข้าวแตกต่างกัน

รำข้าว (เปอร์เซ็นต์)	โอเวอร์รัน (เปอร์เซ็นต์)	อัตราการละลาย ต่อ 100 กรัม (กรัม : นาที)	แรงกดสูงสุด (กรัม) ^{๙๙}
0	74.48 ^a ±3.88	28.85 ^a ±2.85	256.26±32.72
3	67.04 ^b ±1.90	18.64 ^b ±2.57	297.44±18.16
6	54.75 ^c ±0.63	9.08 ^c ±2.55	303.55±97.47
9	44.35 ^d ±1.39	3.43 ^d ±1.62	325.55±53.38

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
^{๙๙} แสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูลตามแนวตั้งที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าโอเวอร์รันของไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีปริมาณรำข้าวที่ระดับต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีค่าโอเวอร์รันสูงสุด เพราะเป็นไอศกรีมที่ไม่มีการเติมรำข้าว ส่วนไอศกรีมกะทิลดไขมันที่เติมรำข้าวในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าโอเวอร์รันลดลง ทั้งนี้เนื่องจากรำข้าวมีความสามารถในการดูดกลืนน้ำและไขมัน (James & Sloan, 1984) ซึ่งสัมพันธ์กับค่าความหนืดเนื่องจากความหนืดของส่วนผสมไอศกรีมที่สูงขึ้นจะขัดขวางการเคลื่อนที่ของใบพัดขณะตีอากาศจึงมีผลให้ตีอากาศเข้าไปในเนื้อไอศกรีมลดลง (Marshall & Arbuckle, 1996) ค่าโอเวอร์รันจึงลดลง

ส่วนอัตราการละลายของไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีปริมาณรำข้าวต่างกัน พบว่า อัตราการละลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีอัตรา

ละลายสูงที่สุด และยังพบว่า อัตราการละลายลดลงเมื่อปริมาณรำข้าวเพิ่มขึ้น ดังนั้นไอศกรีมที่เติมปริมาณรำข้าวมากกว่าจึงละลายได้ช้ากว่าไอศกรีมสูตรควบคุมที่มีปริมาณน้ำอิสระในไอศกรีมมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากรำข้าวมีความสามารถในการดูดน้ำ (James & Sloan, 1984) เมื่อพิจารณาค่าแรงกดสูงสุดของไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีปริมาณรำข้าวแตกต่างกัน พบว่า การเติมรำข้าวในปริมาณเพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อค่าแรงกดสูงสุด เนื่องจากค่าแรงกดสูงสุดของไอศกรีมทั้ง 4 สิ่งทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

การวัดค่าพลังงานรวม วิเคราะห์ปริมาณเส้นใย และวิตามิน อี ของไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีปริมาณรำข้าวที่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4 ซึ่งพบว่า ค่าพลังงานรวมของไอศกรีมกะทิลดไขมันสูตรควบคุมและสูตรที่เติมรำข้าวมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยไอศกรีมสูตรควบคุมซึ่งไม่เติมรำข้าว มีค่าพลังงานรวมน้อยที่สุด ส่วนไอศกรีมกะทิลดไขมันที่เสริมรำข้าว 9% มีค่าพลังงานมากที่สุด จะเห็นได้ว่าการเพิ่มปริมาณรำข้าวในไอศกรีมลดไขมันมีผลให้ค่าพลังงานเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากรำข้าวมีองค์ประกอบที่ให้พลังงานได้แก่ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต (อารมณ, 2551) ส่วนปริมาณเส้นใยและปริมาณวิตามินอีมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณรำข้าวเพิ่มขึ้น ซึ่งไอศกรีมกะทิลดไขมันที่เสริมรำข้าว 9% มีปริมาณเส้นใยสูงที่สุดเป็น 1.89% และมีปริมาณวิตามิน อี สูงที่สุดเป็น 0.18% โดยเส้นใยมีประโยชน์ในการช่วยป้องกันบรรเทา และรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคท้องผูก โรคถุงตันที่ลำไส้ใหญ่ โรคกรดไหลย้อน โรคเบาหวาน โรคหัวใจ และช่วยในการลดน้ำหนัก และยังพบว่า



รำข้าวประกอบด้วยวิตามิน อี เช่น โทโคเฟอรอล (Tocopherol) ซึ่งมีสมบัติเป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Antioxidant) ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งและโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โรคภูมิแพ้ (Zhimin et al., 2001)

ตารางที่ 4 ค่าพลังงานรวม เส้นใย และวิตามิน อี ของไอศกรีมกะทิสดไขมันที่มีปริมาณรำข้าวที่แตกต่างกัน

รำข้าว (%)	พลังงานรวม (แคลอรี/กรัม)	เส้นใย (%)	วิตามิน อี (%)
0	1,487.52 ^a ±5.45	Not detected	0.02 ^a ±0.01
3	1,603.00 ^a ±0.10	0.64 ^a ±0.01	0.09 ^a ±0.01
6	1,704.20 ^b ±0.10	1.29 ^b ±0.01	0.14 ^b ±0.01
9	1,804.70 ^b ±0.10	1.89 ^b ±0.01	0.18 ^a ±0.01

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ในรำข้าวและไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีการเติมปริมาณรำข้าวแตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในรำข้าวและไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีปริมาณรำข้าวแตกต่างกัน

รำข้าว (เปอร์เซ็นต์)	จุลินทรีย์ทั้งหมด ($\times 10^3$ CFU/g)
รำข้าว	5.50 ± 0.61
0	4.83 ± 1.81
3	4.85 ± 1.41
6	6.79 ± 0.87
9	134.00 ± 2.59

จากตารางที่ 5 พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในรำข้าว คือ 5.5×10^3 CFU/g และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในไอศกรีมกะทิลดไขมันมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณของรำข้าวที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ไม่เกินมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้ไอศกรีมชนิดเหลวมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 6.0×10^5 CFU/g

ส่วนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมกะทิลดไขมันสูตรควบคุมและสูตรที่เติมรำข้าว แสดงดังตารางที่ 6 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ไอศกรีมกะทิสสูตรควบคุมซึ่งไม่มีรำข้าว มีคะแนนทางคุณลักษณะด้านต่างๆ อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก (6-8 คะแนน) เมื่อพิจารณาไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีการเติมรำข้าว จะเห็นว่า คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเรียบเนียน สี กลิ่น รส กะทิ กลิ่นรสรำข้าว ความมันของกะทิ ความเหนียวหนืด การละลาย และความชอบรวมของไอศกรีมกะทิทุกสิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยพบว่า ไอศกรีมกะทิลดไขมันที่เติมรำข้าว 3% มีคะแนนความชอบด้านความเรียบเนียน 6.40 คะแนน อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย ด้านสี 6.20 คะแนน อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย ด้านกลิ่นรสของกะทิ 5.28 คะแนน อยู่ในช่วงที่ไม่สามารถบอกได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ ด้านกลิ่น รส ของรำข้าว 4.40 คะแนน ซึ่งอยู่ในช่วงไม่ชอบเล็กน้อย ด้านความมันของกะทิ 5.85 คะแนน อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย ด้านความเหนียวหนืด 6.38 คะแนน อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย ด้านการละลายในปากเป็น 6.68 คะแนน อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง และมีคะแนนความชอบรวมเป็น 6.16 คะแนน อยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ซึ่งมากกว่าไอศกรีมกะทิลดไขมันที่มีปริมาณรำข้าว 6 และ 9%



ตารางที่ 6 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมกะทิลดไขมันสูตรควบคุมและสูตรที่เติมรำข้าว

รำข้าว (%)	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส							
	ความ เรียบเนียน	สี	กลิ่นรสกะทิ	กลิ่นรส รำข้าว	ความมัน ของกะทิ	ความ เหนียวหนืด	การละลาย	ความ ชอบรวม
0	7.20 ^a ±0.92	7.80 ^a ±0.64	6.72 ^a ±0.95	6.08 ^a ±0.79	6.75 ^a ±0.91	6.75 ^a ±0.87	7.48 ^a ±0.73	7.45 ^a ±0.78
3	6.40 ^b ±1.05	6.20 ^b ±1.01	5.28 ^b ±1.22	4.40 ^b ±1.64	5.85 ^b ±1.25	6.38 ^{ab} ±1.09	6.68 ^b ±1.08	6.16 ^b ±1.13
6	6.18 ^b ±1.08	5.65 ^b ±1.05	4.75 ^b ±1.26	3.53 ^c ±1.35	5.08 ^{bc} ±1.35	6.28 ^{ab} ±1.01	6.38 ^b ±1.16	4.70 ^c ±1.39
9	5.78 ^b ±1.31	5.00 ^c ±1.12	4.68 ^b ±1.45	3.15 ^c ±1.39	4.75 ^c ±1.44	5.95 ^b ±1.24	5.92 ^b ±1.61	3.65 ^d ±1.53

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันตามแนวดิ่งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปผลการวิจัย

จากการตรวจสอบอัตราการละลายค่าโอเวอร์รัน แรงกดสูงสุด และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ปริมาณรำข้าวที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ไอศกรีมกะทิลดไขมันมีอัตราการละลายต่ำ และค่าโอเวอร์รันลดลง แต่ไม่มีผลต่อค่าแรงกดสูงสุดของไอศกรีม เมื่อพิจารณาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า การเติมรำข้าวที่ระดับ 3%

ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบรวมมากกว่าสูตรที่มีปริมาณรำข้าว 6 และ 9% และมีคะแนนใกล้เคียงกับไอศกรีมที่ไม่ได้เติมรำข้าวมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีปริมาณเส้นใยเป็น 0.64% และปริมาณวิตามิน อี เป็น 0.09% อีกทั้งจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในไอศกรีมกะทิลดไขมันไม่เกินมาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด ดังนั้นจึงเลือกไอศกรีมกะทิลดไขมันสูตรที่มีรำข้าวที่ระดับ 3%

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก ที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2544). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ. 2544 เรื่องไอศกรีม. กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ.
- เกศริน ยมวัน และ อุทัยวรรณ ฉัตรธง. (2552). ผลของสารทดแทนไขมันและสารปรับปรุงเนื้อสัมผัสต่อคุณภาพของไอศกรีมกะทิลดไขมัน. ใน รายงานการประชุมเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครั้งที่ 2 วันที่ 26 พฤศจิกายน 2553 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ หน้า 56 – 63. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.



- นันทิยา เทียงธรรม. (2544). การใช้สารทดแทนไขมันแบบผสมในไอศกรีมกะทิไขมันต่ำ. ปรินญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การอาหาร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรุณศรี ปรีเปรม ผดุงขวัญ จิตโรภาส และบงอร ศรีพานิชกุลชัย. (2548). รำข้าวที่มีคุณภาพ : คุณค่า
ต่อสุขภาพ. วารสารศูนย์บริการวิชาการ, 13(3) : 4 - 9.
- อาภรณ์ จรรย์รัตนศรี, (2551). การใช้ประโยชน์จากรำข้าว : การผลิตโปรตีนไฮโดรเลตจากรำข้าว.
วารสารนเรศวรพะเยา, 1(2) : 92 - 97.
- Ahmed, M. K., Daun J. K. & Przybylski, R.(2005). FT – IR based methodology for quantitation
of total tocopherols, tocotrienols and plastocholesterol-8 in vegetable oils. **Journal
of Food Composition and Analysis**, 18 : 359 – 364.
- AOAC. (2002). **Official Methods of Analysis**. 17 th ed. Association of Official
Analytical Chemists. Washington, DC.
- Chotimarkorn, C., & Silalai, N. (2008). Addition of rice bran oil to soybean oil during frying
increases the oxidative stability of the fried dough from rice flour during storage.
Food Research International, 41(3) : 308 - 317.
- Food & Agricultural Organization. (2003). Food energy – methods of analysis and conversion
factors. Report of a technical workshop. **FAO Food and Nutrition. paper No. 77**,
Rome : FAO.
- Garcia, R. S., Marshall, R. T. & H. Heymann. (1995). Low fat ice creams from
freeze-concentrated nonfat milk solid. **Journal of Dairy Science**, 78 : 2345 - 2351.
- James, C., & Sloan, S. (1984). Functional properties of edible rice bran in model systems.
Journal of Food Science, 49 : 310 - 311.
- Marshall, R. T. & Arbuckle, W. S. (1996). **Ice cream**. 5th ed. Chapman & Hall. New York.
- Roller, S.& Jones, S.A. (1996). **Handbook of Fat Replacer**. CRC Press. New York.
- Zhimin Xu, Na Hua, & J. Samuel Godber. (2001). Antioxidant activity of tocopherols,
tocotrienols, & γ -Oryzanol components from rice bran against cholesterol oxidation
accelerated by 2,2'-azobis (2-methylpropionamidine) dihydrochloride. **Journal of
Agricultural and Food Chemistry**, 49(4) : 2077 – 2081.