

ชื่อโครงการ การพัฒนาไอศกรีมสมุนไพรที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำและไขมันต่ำ

Development of low carb and low fat herbal ice cream

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวนเงิน 560,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 12 กันยายน 2555 ถึง 12 กันยายน 2556

ผู้ดำเนินการวิจัยพร้อมหน่วยงานที่สังกัดและเลขหมายโทรศัพท์

1. นางทัศนีย์ ลิ้มสุวรรณ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทรศัพท์ 089-107-4492
2. นางสาวจิราภรณ์ ทองตัน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
โทรศัพท์ 081-841-9445
3. นายณัฐรัฐ แพกุล ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทรศัพท์ 089-252-1300

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สมุนไพรเป็นส่วนผสมในไอศกรีม 2.) พัฒนาสูตรและกรรมวิธีที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพพร้อมกับการลดน้ำตาลและไขมันในไอศกรีม และ 3.) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค มีการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของไอศกรีม ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด แอนโธไซยานิน ค่าดัชนีน้ำตาล (glycemic index) และคุณค่าทางโภชนาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธีของ Bonferroni และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Friedman Test of Ranking ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยไอศกรีมเชอร์เบทพบว่า การทดแทนน้ำตาลด้วยซูคราโลส ที่ระดับ 100% ของความหวานของน้ำตาลและเพิ่มปริมาณเนื้อด้วยอินูลินในไอศกรีมเชอร์เบทได้รับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสูงกว่าที่ระดับ 50% และ 75% และสูงกว่าสูตรที่ใช้มอลทิทอลอย่างเดียว และการใช้มอลทิทอลร่วมกับซูคราโลส (1: 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยการใช้สารทดแทนน้ำตาลดังกล่าวไม่มีผลต่อ pH, total solid ของส่วนผสมไอศกรีม แต่ความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ความแน่นแข็งเพิ่มขึ้น การขึ้นฟูและการละลายมีแนวโน้มลดลง ไอศกรีมสมุนไพรผสมน้ำตาลดอกอัญชันแห้ง 0.3% และกลีบดอกอัญชันสดที่ระดับ 3% ได้รับคะแนนความชอบรวมสูงกว่าการผสมกลีบดอกอัญชันที่ 1% และ 5% และสูตรพื้นฐานที่ไม่มีน้ำตาลดอกอัญชันและกลีบดอกอัญชัน ได้รับคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่ระดับคะแนน 7.39 ± 1.19 จาก 9-point hedonic scale ผู้ทดสอบทุกคนเห็นด้วยกับการใช้ประโยชน์ของสมุนไพรในไอศกรีม 92% ระบุจะซื้อไอศกรีมสมุนไพรหากมีจำหน่าย ไอศกรีมเชอร์เบทปราศจากน้ำตาลสูตรอัญชันผสมมะนาวมีปริมาณแอนโธไซยานิน สารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) และ DPPH (2, 2-Diphenyl-1-picryl-hydrazyl) สูงกว่าสูตรพื้นฐานที่ไม่มีส่วนผสมของอัญชัน และมีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำกว่าสูตรพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ไอศกรีมเชอร์เบทปราศจากน้ำตาลสูตร

อัตราส่วนผสมมะนาวมีพลังงานและคาร์โบไฮเดรตลดลง รวมทั้งปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ความปลอดภัย การตรวจไม่พบ *S. aureus* และ *E. coli* การทดลองไอศกรีมสมุนไพรสูตรผักข้าวผสมเสาวรสได้รับคะแนนการยอมรับสูงกว่าสูตรรางจืดผสมเสาวรสและบัวบกผสมสับปะรด โดยสูตรรางจืดกับเสาวรสมีสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสูตรอื่น

ผลการวิจัยกับไอศกรีมนมพบว่า การทดแทนน้ำตาลด้วยมอลทิทอลที่ระดับ 50%, 75% และ 100% ให้ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสูตรพื้นฐาน การทดแทนไขมันด้วยเวย์โปรตีนและมอลโทเดกซ์ทรินที่ระดับ 25%, 50%, 75% และ 100% พบว่าการทดแทนที่ระดับ 25% และ 50% ให้ผลไม่แตกต่างกันในการทดสอบทางประสาทสัมผัสกับสูตรพื้นฐาน โดยสูตรที่ทดแทนที่ระดับ 25% และ 50% ได้รับคะแนนความชอบรวมสูงกว่าสูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนไขมันที่ระดับสูงขึ้น การพัฒนาไอศกรีมนมทดแทนน้ำตาล 100% ด้วยมอลทิทอลและลดไขมัน 35% ด้วยเวย์โปรตีนและมอลโทเดกซ์ทริน ผสมผักข้าวได้รับคะแนนการยอมรับสูงกว่าสูตรผสมบัวบกกับชาเขียว โดยมีระดับคะแนน 7.25 ± 1.01 จาก 9-point hedonic scale โดยสูตรบัวบกกับชาเขียวมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสูตรผักข้าวและสูตรพื้นฐานที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร ไอศกรีมนมสมุนไพรปราศจากน้ำตาลและไขมันต่ำมีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำกว่าสูตรที่มีน้ำตาล ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย และตรวจไม่พบ *E. coli* และ *S. aureus*

คำสำคัญ: ไอศกรีม สมุนไพร คาร์โบไฮเดรตต่ำ ไขมันต่ำ พลังงานต่ำ

Abstract

This research aims to study as follows: *i)* to examine the possibility to use herbal ingredient in ice cream, *ii)* to develop and optimize the recipe and processing protocol for producing healthy ice cream containing low sugar and fat and *iii)* to evaluate the consumer acceptance of herbal ice cream products. The physico-chemical property, microbiological contents, antioxidant activity, total phenolic content, anthocyanin content, glycemic index as well as nutritional value of ice cream products have been examined. Data were analyzed using computer software to calculate mean, standard deviation, and mean difference by using Bonferroni method. In addition, mean value of the sensory evaluation scores were compared following “Friedman Test of Ranking” at 95% of confidential.

The result from sherbet recipes showed that the replacement of sugar with sucralose at the level of 100% sweetness, combining with inulin, bulking agent, obtained better ‘satisfying score’ than replacement with sucralose at the level 50% and 75% sweetness. Moreover, it was significantly ($p < 0.05$) better than maltitol substituted recipes, either only maltitol or combination of maltitol and sucralose at 1: 1 ratio. The pH and total solid values of ice cream, which sugar replaced by other sweeteners, possessed the same range of value as general recipe. However, the substitution caused an increasing of viscosity and hardness, and decreasing over run and melting rate. Sherbet which made from 0.3% dried butterfly pea flower extract and 3% fresh flower petals, obtained a mean overall ‘like’ score higher than the other recipes that made from 1%, 5% butterfly pea flower petals, and absent of butterfly pea flower ingredients. It obtained mean value of the consumer acceptance score at 7.39 ± 1.19 on a 9-point hedonic scale. All the tasters agreed with the concept of adding herbal ingredients to sherbet, furthermore, 92% of them would buy herbal sherbet products. Sugar free sherbet flavored with butterfly pea flower and lime contained anthocyanin, total phenolics, and antioxidant capacity, measured by FRAP (Ferric reducing antioxidant power) and DPPH (2, 2-Diphenyl-1-picryl-hydrazyl), higher than the same recipe with no butterfly pea flower added. Moreover, this recipe also owned glycemic index lower than the regular recipe, significantly ($p < 0.05$). Sugar free, butterfly

pea flower - lime, sherbet contains less calories and less carbohydrate content. The total microbial count of this recipe was at a safety level, as well as *S. aureus* and *E. coli* were not detected. In case of other herbals sherbet, a sugar free of gag (*Momordica cochinchinensis*) - passionfruit sherbet possessed the taster acceptance score higher than Laurel clock vine (*Thunbergia laurifolia*) - passionfruit sherbet and centella - pineapple recipe. Nevertheless, Laurel clock vine - passionfruit sherbet contained the highest values of total phenolic content and antioxidant activity among others.

In addition, the result from milk based ice cream recipes showed that the replacement of general sugar with maltitol at the level at 50%, 75% and 100% of sweetness obtained the sensory evaluation: 'satisfying score' as same as the regular recipe. The substitution of fat by whey protein and maltodextrin, at level 25, 50, 75 and 100 percent, were performed. The fat replacement at level 25 and 50% gave the same sensory results as regular ice cream. In particular, the condition of 25 and 50% of fat substituted possessed 'satisfying score' higher than others. The taster preferred the milky ice cream with sugar free and reduced fat content (35% of fat replaced by whey protein), mixed with gag rather than the mixture of centella and green tea. A mean acceptances score at 7.25 ± 1.01 on a 9-point hedonic scale. The phenolic content and antioxidant activity of ice cream flavored with centella and green tea was higher than from those flavored with gag, and the regular milky ice cream (lacked of herbal added). The herbal milky ice cream with sugar free provided the glycemic index lower than the regular recipe. The total microbial plate count of this recipe was at a safety level, as well as *S. aureus* and *E. coli* were not detected.

Key words: ice cream, herbal, sugar-free, reduced fat, low calorie