บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการนำสมุนไพรไทย 2 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้สด และใบเตยหอม มาปรับปรุงกลิ่นรสของไอศกรีมที่มีโปรตีนและน้ำมันจากถั่วเหลือง โดยใช้การยอมรับทางประสาทสัมผัสและการยืนยันปริมาณสารที่ให้กลิ่นรสด้วยวิธี Headspace-solid phase microextraction-Gas chromatography-Mass spectrophotometry (HS-SPME-GC-MS) ของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเป็นตัวชี้วัด โดยศึกษา 1) สารสกัดที่ให้กลิ่นรสของสมุนไพรไทย 2 แบบ ได้แก่ สารสกัดที่ให้กลิ่นรสที่ได้จากการสกัดสดด้วยน้ำ ใช้อัตราส่วนของสมุนไพรสดต่อ น้ำ เท่ากับ 10:100 15:100 และ 20:100 (น้ำหนักโดยน้ำหนัก) และสารสกัดที่ให้กลิ่นรสที่ผ่านการแปรรูปให้อยู่ในรูปผงด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นกระจายเพื่อเลือกระดับ maltodextrin ที่เหมาะสมในการผลิตใบเตยผง และตะไคร้ผงโดยการแปรปริมาณ maltodextrin ตัวอย่างละ 5 ระดับ (ร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 น้ำหนักโดยน้ำหนัก) โดยทดสอบการเรียงลำดับความชอบ ใช้ผู้ประเมินผลทางประสาทสัมผัสในระดับปฏิบัติการ (laboratory panel) จำนวน 30 คน 2) ปริมาณสารที่ให้กลิ่นรสของใบเตยหอม และตะไคร้ ที่สามารถกลบกลิ่นรสถั่ว (beany flavour) ในสารละลายโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองและไอศกรีม โดยทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการหาขีดจำกัดต่ำสุด (threshold test) ที่กลิ่นรสจากใบเตยหอม และ ตะไคร้ สามารถกลบกลิ่นหรือลดกลิ่นรส beany ได้ โดยการทดสอบชิม ใช้ผู้ประเมินผลทางประสาทสัมผัสในระดับปฏิบัติการ จำนวน 20 คน แล้วยืนยันปริมาณสารดังกล่าวที่สามารถกลบกลิ่นรส beany ด้วยวิธี HS-SPME-GC-MS 3) ผลของกลิ่นรสสมุนไพรและปฏิสัมพันธ์ของกลิ่นสมุนไพรกับกลิ่นรส beany ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมถั่วเหลือง โดยทำการเปรียบเทียบการยอมรับผลิตภัณฑ์และปฏิสัมพันธ์ของกลิ่นรสกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมถั่วเหลืองที่ไม่มีการใช้สารให้กลิ่นรสสมุนไพรไทย ด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ประเมินผลทางประสาทสัมผัสในระดับปฏิบัติการ จำนวน 50 คน แล้วทำการยืนยันปริมาณสารที่สามารถกลบกลิ่นรส beany ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมด้วย HS-SPME-GC-MS ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าระดับการใช้ใบเตยสดและตะไคร้สดต่อน้ำที่เหมาะสมคือ 10:100 (น้ำหนักโดยน้ำหนัก) และการใช้ปริมาณ maltodextrin ที่ระดับร้อยละ 2 (น้ำหนักโดยน้ำหนัก) เป็นปริมาณที่เหมาะสมสำหรับใช้เพื่อผลิตสารสกัดผง ขีดจำกัดต่ำสุดของสารสกัดจากน้ำใบเตยสด ใบเตยผง น้ำตะไคร้สด และตะไคร้ผงในสารละลายโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง ที่สามารถกลบกลิ่นรส beany มีค่าเท่ากับ 327.91, 265.65, 224.75 และ 82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำสารสกัดที่ให้กลิ่นรสไปใช้ในไอศกรีมถั่วเหลือง พบว่าระดับต่ำสุดของสารสกัดที่ให้กลิ่นรสจากน้ำ

ใบเตยสด ใบเตยผง น้ำตะไคร้สด และตะไคร้ผง ที่สามารถกลบกลิ่น beany ได้ มีค่าเท่ากับ 895.40, 458.15, 339.33 และ 147.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ จากการคัดเลือกสูตรไอศกรีมถั่วเหลืองที่มีการปรับปรุงกลิ่นรสด้วยใบเตยและตะไคร้ ด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบการยอมรับผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธี 9-point Hedonic scale พบว่าสูตรไอศกรีมถั่วเหลืองที่มีการปรับปรุงกลิ่นรสด้วยน้ำใบเตยสดร้อยละ 16.78 ไอศกรีมที่มีการปรับปรุงกลิ่นรสด้วยใบเตยผงร้อยละ 2.19 ไอศกรีมที่มีการปรับปรุงกลิ่นรสด้วยน้ำตะไคร้สดร้อยละ 4.71 และสูตรไอศกรีมถั่วเหลืองที่มีการปรับปรุงกลิ่นรสด้วยตะไคร้ผงร้อยละ 0.68 ให้ค่าการยอมรับของผลิตภัณฑ์มากที่สุดในแต่ละชนิดของสารสกัด อย่างไรก็ตามไอศกรีมถั่วเหลืองที่มีการปรับปรุงกลิ่นรสด้วยใบเตยผง และตะไคร้ผงได้รับการยอมรับ และสามารถกลบกลิ่นรส beany ได้ดีที่สุด

เมื่อยืนยันสารที่ให้กลิ่นรสด้วยวิธี HS-SPME-GC-MS พบว่าสารหลักที่ให้กลิ่นรส beany ได้แก่ hexanal, pentanal, benzaldehyde, 2-pentyl-furan และ 1-octen-3-ol สารหลักที่ให้กลิ่นรสในใบเตยหอม ได้แก่ 2-acetyl-1-pyroline และ 3-methyl-2(5H)-furanone ส่วนสารที่ให้กลิ่นรสในตะไคร้ ได้แก่ β-myrcene, α-pinene, 3-carene, neral, geranial และ geraniol สารระเหย hexanal ที่เป็นสารให้กลิ่น beany ที่สำคัญมีปริมาณลดลงในสูตรไอศกรีมถั่วเหลืองที่มีการปรับปรุงกลิ่นรสด้วยใบเตยผงและตะไคร้ผง เนื่องจากการเกิดปฏิสัมพันธ์ทางเคมีของกลิ่น beany กับองค์ประกอบของอาหารในไอศกรีม (โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต) สารกักเก็บกลิ่นรส (maltodextrin และ β-cyclodextrin) และการกลบกลิ่น (masking) จากกลิ่นของใบเตยและตะไคร้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

The objective of this research was to study the effect of using 2 Thai herbs: lemongrass and pandan leaf, on improving the flavor of ice cream which contained soy protein and soybean oil. Sensory evaluation and a quantity of flavour compounds detected by Headspace-solid phase microextraction-Gas chromatography-Mass spectrophotometry (HS-SPME-GC-MS) of such ice cream were used as experimental indices. This study focused on, firstly, the comparison of the flavour extracts received from water extraction which varied the ratio of herb to water at 10:100, 15:100, and 20:100 (w/w) and from spray drying which varied maltodextrin concentration at 2, 4, 6, and 10% (w/w). Preference ranking tests were conducted by 30 laboratory panelists. Secondly, the focus was on the quantity of flavour extracts in lemongrass and pandan leaf which masked beany flavour in soy protein solution and ice cream, using threshold test by 20 laboratory panelists and using HS-SPME-GC-MS to confirm the sensory results. The third focus was on the effect of Thai herbs and their interactions with beany flavour in soybean ice cream on the acceptance test evaluated by 50 laboratory panelists and the results were confirmed by HS-SPME-GC-MS.

The results showed that the ratio of lemongrass or pandan leaf to water for giving the best flavour extracts was 10 to 100 (w/w), and the optimum quantity of maltodextrin added into the extracts to make powder from spray drying was at 2% (w/w). Threshold values which masked beany flavour in suspension of soy protein isolate of fresh lemongrass extract (FLE) and powdered lemongrass extract (PLE) were 224.75 and 82 mg/kg, respectively while those of fresh pandan leaf extract (FPE) and powdered pandan leaf extract (PPE) were 327.91 and 265.65 mg/kg, respectively. However, the threshold values of such extracts when applied to the soybean ice cream were 327.91, 458.15, 339.30 and 147.60 mg/kg for FPE, PPE, FLE and PLE, respectively.

Soy protein ice cream whose flavour was improved by 16.78% FLE, 0.68% PLE, 4.71% FPE or 2.19% PPE was most accepted among each type of the extracts. However, soy protein ice cream with the flavour enhanced by PLE or PPE was accepted more and could mask beany flavour better when compared to FLE and FPE.

HS-SPME-GC-MS was used to detect the beany flavour in this study. It was composed of hexanal, pentanal, benzaldehyde, 2-pentyl-furan and 1-octen-3-ol. The flavour compounds in pandan

leaf extract detected by HS-SPME-GC-MS were 2-acetyl-1-pyroline and 3-methyl-2(5H)-furanone while the compounds found in lemongrass extract were β-myrcene, α-pinene, 3-carene, neral, geranial and geraniol. The most important beany flavor (hexanal) in soy protein ice cream containing PLE or PPE was decreased due to the flavour interaction with food matrix (protein, lipid and carbohydrate), maltodextrin and β-cyclodextrin and flavour masked by PLE and PPE.