ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของวัตถุดิบและสภาวะการเอกซ์ทรูชันต่อสมบัติทางเคมี กายภาพ และลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมขบเคี้ยวผสมลำไย

ผู้เขียน นางสาวปวลี เหลียวตระกูล

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมกระบวนการอาหาร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีสุวรรณ นฤนาทวงศ์สกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของวัตถุดิบและสภาวะการขึ้นรูปด้วยเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัส ของขนมขบเคี้ยวผสมลำไย โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 ตอน ได้แก่ (1) การศึกษารูปแบบลำไยที่เหมาะสมในการผลิตขนมขบเคี้ยวผสมลำไย (2) การพัฒนาสูตรที่เหมาะสม (3) การศึกษาผลของปริมาณกัวกัมและความชื้นต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (4) การศึกษาผลของสภาวะการเอกซ์ทรูชันต่อสมบัติต่างๆของขนมขบเคี้ยว และ (5) การศึกษาการเคลือบขนมขบเคี้ยวผสมลำไยด้วยคาราเมลผสมลำไยที่เหมาะสม

จากการศึกษาสมบัติทางด้านกายภาพและเคมีของลำไยทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ ลำไยสด (FL) ลำไยจากกรรมวิธีการอบแห้ง (HADL) และลำไยผงจากกรรมวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (FDL) พบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดและความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) ของ FL มีค่ามากที่สุด ($P < 0.05$) ตามด้วย FDL และHADL เมื่อนำลำไยทั้ง 3 รูปแบบมาผสมในขนมขบเคี้ยว ด้วยอัตราส่วนของลำไย 5 กรัมต่อน้ำหนักส่วนผสมหลัก 100 กรัม พบว่าขนมขบเคี้ยวที่ผสม FL มีค่า L* และอัตราส่วนการพองตัวมากที่สุด ($P < 0.05$) ส่วนขนมขบเคี้ยวผสม HADL มีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดและความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด ($P < 0.05$) ส่วนคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่าคะแนนด้านรสชาติของขนมขบเคี้ยวผสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

HADL และ FDL มีค่ามากกว่าที่ผสม FL ($P < 0.05$) ดังนั้นจึงเลือกลำไย HADL เป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด

การพัฒนาสูตรสำหรับการผลิตขนมขบเคี้ยวผสมลำไย ได้ออกแบบการทดลองแบบ mixture design โดยมีส่วนประกอบดังนี้ แป้งข้าวขาวดอกมะลิ 105 ร้อยละ 80-95 น้ำตาลทราย ร้อยละ 0-5 และ HADL ร้อยละ 5-15 จากผลการทดลองพบว่าความแตกต่างของส่วนผสมมีผลต่อสมบัติทางกายภาพ เคมีและคุณภาพทางประสาทสัมผัสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อปริมาณลำไยเพิ่มขึ้นทำให้ค่า a* และ b* ความหนาแน่น ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดและความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น ส่วนค่าความสว่าง อัตราการพองตัวและคะแนนด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลดลง ($P < 0.05$) ส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุด ประกอบด้วย แป้งข้าวเจ้า ร้อยละ 92.11 น้ำตาลทราย ร้อยละ 2.89 และ HADL ร้อยละ 5

จากการศึกษาการเพิ่มปริมาณกัวกัม ร้อยละ 5-9 และปริมาณความชื้นร้อยละ 11-15 โดยวางแผนการทดลองแบบ CCD พบว่า ปริมาณความชื้นที่ลดลงส่งผลให้ความหนาแน่น ค่า WAI ปริมาณความชื้นและปริมาณสารต้านอนุอิสระของผลิตภัณฑ์ลดลง ($P < 0.05$) โดยปริมาณกัวกัมและปริมาณความชื้นที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 6.92 และ 12.64 ตามลำดับ

การศึกษาสภาวะการผลิตที่เหมาะสมโดยวางแผนการทดลองแบบ CCD โดยกำหนดปัจจัย 3 ปัจจัย คือ ความเร็วของการป้อนวัตถุดิบ (15-45 รอบต่อนาที) ความเร็วรอบสกรู (150-250 รอบต่อนาที) และอุณหภูมิโซน 3 ของบาร์เรล (120-160 องศาเซลเซียส) กำหนดให้อุณหภูมิของบาร์เรลโซนที่ 1 และ 2 เท่ากับ 100 และ 120 องศาเซลเซียส พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยมีผลต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมีและทางประสาทสัมผัส ($P < 0.05$) โดยสภาวะที่เหมาะสมในการผลิต คือ อัตราการป้อนวัตถุดิบ 15 รอบต่อนาที ความเร็วรอบของสกรู 161 รอบต่อนาที และอุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส และเมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุดมาเคลือบด้วยคาราเมลที่ผสม HADL 3 ระดับ (ร้อยละ 10, 20 และ 30) พบว่า คาราเมลที่ผสม HADL ร้อยละ 20 ให้คุณภาพทางกายภาพและผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด

ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวผสมลำไยที่ผลิตจากอัตราส่วนผสมและสภาวะการผลิตที่ดีที่สุด มีความชื้น ร้อยละ 6.31 ให้พลังงาน 386.78 กิโลแคลอรีต่อตัวอย่าง 100 กรัม มีปริมาณใยอาหารที่สามารถบริโภคได้ 2.67 กรัมต่อตัวอย่าง 100 กรัม มีสารประกอบฟีนอลทั้งหมดและความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) เท่ากับ 41.92 และ 19.77 มิลลิกรัม เมื่อเทียบกับกรดแกล-ลิคต่อน้ำหนักแห้งของตัวอย่าง 100 กรัม ตามลำดับ ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (FRAP) 1.01 และผู้บริโภคให้การยอมรับตัวผลิตภัณฑ์ โดยมีคะแนนความชอบโดยรวม 7.52

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effects of Raw Materials and Extrusion Conditions on the Physicochemical Properties and Sensory Characteristics of Longan Mixed Snack

Author Miss Pawalee Leawtrakoon

Degree Master of Science (Food Process Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Srisuwan Naruenartwongsakul

Abstract

The aim of this research was to investigate the effects of raw materials and extruder conditions on the physicochemical and sensory properties of longan mixed snacks. The research was divided into 5 parts to study (1) the optimal longan pre-treatment for producing puffed snack, (2) the optimum formulation of the longan mixed snacks, (3) the effects of guar gum and moisture content on the qualities of snack, (4) the effects of extrusion condition on the properties of snacks and (5) the amount of longan powder in caramel solution for snack coating.

Fresh longan (FL) and two different pre-treatments longan (hot air dried longan (HADL) and freeze-dried longan (FDL) were used in the first study. The physicochemical properties of fresh and dried longan were determined and found that the antioxidative properties (total phenolic compounds and DPPH) of FL were the highest values ($P < 0.05$) and respectively followed by FDL and HADL. A 5 g of each longan type (is FL, FDL and HADL) per 100 g of main ingredients were used to produce a longan puffed snack. It was found that FL-mixed snack had the highest L* value and expansion ratio where as HADL-mixed snack showed the highest total phenolic compounds and DPPH value ($P < 0.05$). Moreover, the sensory evaluation results showed that the score of taste attribute of snacks with HADL-mixed snack. Thus, the HADL

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

was the appropriate type for producing longan mixed snack.

The optimization of the formula of longan puffed snack was performed using mixture design by varying the contents of rice flour (Dok Mali 105) 80-95%, sugar 0-5%, and HADL 5-15%. The contents of the ingredients had significant effects on the physicochemical and sensory properties of longan puffed snacks. An increase of HADL led to the increasing of the a* and b* values, density, total phenolic content and DPPH but not for the L* value, expansion ratio and sensory scores ($P < 0.05$). The result showed that the optimal formulation was 92.11% rice flour, 2.89% sugar, and 5% HADL. In addition, the effects of guar gum (5-9%) and moisture content (11-15%) were studies using central composite design (CCD). It was found that the decreasing of moisture content resulting on a significant decrease of density, WAI, moisture content, antioxidative properties of longan puffed snacks ($P < 0.05$). Hereto, the best qualities of final product came from the snack consisted of 6.92% guar gum and 12.64% moisture content.

The optimal operating condition of a single screw extruder (Brabender, model 19/20 DN, Germany) was studied by CCD. The effect of the three main parameters: feed rate (15-45 rpm), screw speed (150-250 rpm), and at the zone3-barrel temperature (120-160 °C) on the product qualities were investigated. The temperature at the first and second barrel zones were fixed at 100 and 120 °C, respectively. It was observed that these operating conditions had significant effects on the physicochemical and sensory properties of longan puffed snacks. The optimal operating condition was feed rate of 15 rpm, screw speed of 161 rpm, and temperature at the third barrel zone of 120 °C. After that, the longan puffed snack was coat with caramel syrup containing various amounts of HADL (10, 20 and 30% by wt.). The longan puffed snack with 20% of caramel HADL syrup provided the best qualities and the highest acceptance score from the panelists.

Eventually, the longan puffed snack produced by the optimal formula and extruder condition was subjected to final qualities determination. The snack consisted of 6.31% moisture content, 2.67% total dietary fiber, total phenolic content of 41.92 mg GAE/100 g (dry basis), DPPH 19.77 mg GAE/100 g (dry basis) and FRAP of 1.01 with the energy of 386.78 kcal/100 g and the overall acceptance score of 7.52.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved