

บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว (Snack bar) จากถั่วเหลืองหมัก จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเสริมสุขภาพ ซึ่งสารเสริมสุขภาพได้จากจุลินทรีย์ที่เป็นกรดแลคติก (*Bacillus subtilis*) กรดแลคติกจะทำหน้าที่ย่อยสลายสารประกอบสำคัญในถั่วเหลืองระหว่างการหมัก เช่น starchyose ที่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้ และผลิตสารที่เสริมการทำงานของผู้ที่มิถุนันด้านทานต่ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองหมัก (ถั่วเน่า) ด้วยกรดแลคติก *B. subtilis* SB-MYP1 ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง แต่เป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคในพื้นที่จำกัด นำมาแปรรูปเป็นอาหารขบเคี้ยวที่ง่ายต่อการบริโภค โดยนำถั่วเหลืองหมักด้วยกรดแลคติก *B. subtilis* SB-MYP1 3 รูปแบบ ได้แก่ กรดแลคติก *B. subtilis* SB-MYP1 กรดแลคติก *B. subtilis* SB-MYP1 ผงด้วย maltodextrin และกรดแลคติก *B. subtilis* SB-MYP1 ผงด้วย soybean flour หมักเป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำไปพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว จากถั่วเหลืองหมักผสมกับส่วนผสมทั้งหมด 11 สูตร คัดเลือกสูตรที่มีความเป็นไปได้เพื่อเป็นสูตรต้นแบบสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวเสริมสุขภาพจากถั่วเหลืองหมัก มีส่วนผสมดังนี้ ถั่วเหลืองหมักบดละเอียด น้ำสะอาด แป้งถั่วเหลือง น้ำตาลทราย เกลือป่น งาขาว และงาดำ ทำการแปรรูปอาหารขบเคี้ยวโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum dryer) และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่หมักด้วยกรดแลคติก 3 รูปแบบ มีปริมาณแคลเซียม (Ca) เท่ากับ 1,577.00, 1,738.50 และ 1,997.50 mg/kg ปริมาณเหล็ก (Fe) เท่ากับ 40.21, 45.41 และ 41.26 mg/kg ปริมาณฟอสฟอรัส (P) เท่ากับ 2,619.00, 3,052.50 และ 3,091.50 mg/kg และมีปริมาณวิตามินบีสิบสอง (B12) เท่ากับ 0.38, <0.1 และ <0.1 µg/100 g ตามลำดับ ทำการตรวจวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด ได้แก่ ถุงสุญญากาศ และถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ เมื่อพิจารณาดัชนีความเสี่ยงสูงสุดด้านคุณภาพความปลอดภัยจากสารอะฟลาทอกซินพบว่า ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวเสริมสุขภาพจากถั่วเหลืองหมักด้วยกรดแลคติกทั้ง 3 รูปแบบ ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ มีอายุการเก็บรักษายาวนานกว่าบรรจุภัณฑ์แบบถุงสุญญากาศ ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ ที่ผ่านการหมักด้วยกรดแลคติกทั้ง 3 รูปแบบ มีอายุการเก็บรักษา 119, 118 และ 103 วัน ตามลำดับ เมื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวเสริมสุขภาพ ที่ผ่านการหมักด้วยกรดแลคติก *B. subtilis* SB-MYP1 ผงด้วย soybean flour มากที่สุด

ABSTRACT

A snack bar product made from fermented soybeans is considered a healthy product with the nutritional supplement derived from the starter culture of *Bacillus subtilis*. The starter culture helps digest significant components in soybeans during fermentation such as starchyose which are undigested substances in human body and also creates functional ingredient that stimulates the immune system. This research aimed to produce an easily consumable snack bar product processed from soybeans (Thua Nao) fermented with the starter culture of *Bacillus subtilis* which has a high nutritional value yet gains limited consumer acceptance. The process began with the 72-hour fermentation of soybeans with three forms of the starter culture of *B. subtilis* SB-MYP1: the fresh starter culture of *B. subtilis* SB-MYP1, the powdered starter culture of *B. subtilis* SB-MYP1 with maltodextrin and the powdered starter culture of *B. subtilis* SB-MYP1 with soybean flour. Then, 11 recipes of a snack bar product processed from fermented soybeans together with other ingredients were developed. After that, a potential recipe was carefully selected in order to become a prototype for a health snack bar product processed from fermented soybeans. The list of ingredients included fermented soybean paste, purified water, soybean flour, sucrose, powdered salt, white sesame seeds and black sesame seeds. Then the mixture of all ingredients was processed into a snack bar product through the use of a drum dryer. The analysis of the nutritional value of the snack bar product fermented with 3 forms of the starter culture showed that the amount of calcium (Ca) was 1,577.00, 1,738.50 and 1,997.50 mg/kg. The amount of iron (Fe) was 40.21, 45.41 and 41.26 mg/kg. The amount of phosphorus (P) was 2,619.00, 3,052.50 and 3,091.50 mg/kg and the amount of vitamin B12 was 0.38, <0.1 and <0.1 µg/100 g respectively. The quality of two types of packaging, namely a vacuum bag and an aluminum foil bag, was then monitored. The aflatoxin contamination indicator indicated that the healthy snack bar product made from soybeans fermented with three forms of the starter culture *B. subtilis* SB-MYP1 packed in an aluminum foil bag had a longer shelf life than the one packed in a vacuum bag. Being packed in an aluminum foil bag, the product which underwent different forms of the starter culture *B. subtilis* SB-MYP1 during fermentation had different lengths of time for their shelf life, namely 119, 118 and 103 days respectively. The customer acceptance test showed that the snack bar product which underwent the fermentation with the powdered starter culture of *B. subtilis* SB-MYP1 with soybean flour had the highest scores.