

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

สารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์เป็นสารที่ผลิตขึ้นจากกระบวนการหมักถั่วเหลือง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ใช้เป็นสารเพิ่มความหนืด สารเพิ่มความคงตัว ทั้งยังมีประโยชน์ต่อการเสริมสร้างสุขภาพร่างกาย มีคุณสมบัติต้านมะเร็ง ต้านอนุมูลอิสระ และเป็นสารพรีไบโอติกส์ การประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเสริมสุขภาพจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพของสารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์ โดยการเติมกล้าเชื้อ *Bacillus subtilis* SB-MYP 1 ในการหมักถั่วเหลือง เพื่อควบคุมกระบวนการหมักให้ได้สารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ และช่วยให้ผู้บริโภคยอมรับในด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น กล้าเชื้อที่ใช้มี 3 รูปแบบ ได้แก่ กล้าเชื้อสด กล้าเชื้อผงด้วยมอลโตเดกซ์ตริน และกล้าเชื้อผงด้วยแป้งถั่วเหลือง ซึ่งต้องทำการศึกษาคูณสมบัติวิทยากระแสของสารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์ที่ได้จากกล้าเชื้อทั้ง 3 รูปแบบนี้ เพื่อทราบคุณสมบัติและความเหมาะสมของการนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเสริมสุขภาพ ผลการวิเคราะห์พบว่าสารเอ็กโซ-โพลิแซคคาไรด์จากถั่วเหลืองหมักด้วยกล้าเชื้อสด กล้าเชื้อผงด้วยแป้งถั่วเหลือง และด้วยมอลโตเดกซ์ตริน มีค่า G' สูงกว่าค่า G'' ในทุกๆความถี่ แสดงถึงคุณสมบัติความเป็นของแข็งยืดหยุ่นอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะที่มีความหนืดและเป็นเจลแบบอ่อน ความหนืดที่เกิดขึ้นจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัว และเป็น เนื้อเดียวกันมากขึ้น จึงไม่เกิดการตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้ ดังนั้นการใช้สารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์ที่ได้จาก กล้าเชื้อจะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัวอย่างสม่ำเสมอ และมีความเสถียรตลอดอายุการเก็บรักษา นอกจากนี้ค่าความหนืดเชิงซ้อน (complex viscosity) แสดงให้เห็นว่าสารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์จากถั่วเหลืองที่หมักด้วยกล้าเชื้อทั้ง 3 รูปแบบ แสดงรูปแบบพฤติกรรมการณ์ไหลประเภท Non-newtonian Fluids แบบ shear thinning (pseudoplastic) ซึ่งคุณสมบัติด้านพฤติกรรมการณ์ไหล สมบัติทางไดนามิกส์ที่กล่าวมา มีความคล้ายคลึงกับคุณสมบัติวิทยากระแสของสารเพิ่มความคงตัวที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ถือเป็นคุณภาพที่ดีของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ซึ่งในการทดลองหาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์จะได้สูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงสุด 1 สูตรคือสูตรที่ 4 ที่มีส่วนผสม ได้แก่ สารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์ ฟรุคโตสไซรัป เพกติน เกลือ และกรดซิตริก ซึ่งผู้บริโภคยอมรับทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความรู้สึกหลังการกลืน และความชอบโดยรวมในช่วงคะแนนระหว่าง 6.0-8.0 คะแนน ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 ถือเป็นสูตรต้นแบบ และนำไปผลิตด้วยสารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์ทั้ง 3 รูปแบบดังกล่าวข้างต้น เพื่อวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ พบว่าเครื่องดื่มจากสารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์ที่ได้จากถั่วเหลืองหมักด้วยกล้าเชื้อสด (BF) มีปริมาณโปรตีนสูงสุดเมื่อเทียบกับการหมักด้วยกล้าเชื้อผงจากมอลโตเดกซ์ตริน (BM) และแป้งถั่วเหลือง (BS) ส่วนปริมาณ โยอาหารพบว่า BM มีปริมาณสูงที่สุด และปริมาณเถ้าพบว่า BS มีปริมาณเถ้าสูงที่สุด จะเห็นว่าปริมาณสารอาหารที่ตรวจวิเคราะห์ได้จากเครื่องดื่มที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อทั้ง 3 รูปแบบมีปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของกล้าเชื้อที่ใช้ในการผลิตถั่วหมักที่อยู่ในรูปแบบกล้าเชื้อสด และกล้าเชื้อผง เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณสมบัติวิทยากระแสและคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเสริมสุขภาพจากสารเอ็กโซโพลิแซคคาไรด์

Abstract

The utilization of exopolysaccharides (EPS) produced from fermented soybean was widely applied as food ingredient in food industry, such as thickeners, stabilizers, strengthen human health, anti-cancer, antioxidant and prebiotics. The quality of EPS production in functional beverages fermentation was controlled to prefer acceptable smell for the consumers by inoculating *Bacillus subtilis* SB-MYP 1 as starter culture during fermentation. Three forms of starter culture: fresh culture, culture powder with maltodextrin and with soybean flour, were conducted to monitor the rheological properties of EPS and its suitability for functional beverage application. It was found that EPS production from those cultures provided storage modulus (G') higher than loss modulus (G'') at every frequency which represents a regular elastic properties considering soft gel-like and viscous characters. These properties are avoidable sedimentation during storage. In addition, the complex viscosity indicated that EPS produced from three form cultures have flow behavior of Non-newtonian Fluids in shear thinning type. These flow behavior and dynamic properties are the same properties as the stabilizer used in beverage industry. Therefore, EPS from these three form cultures might be used instead of stabilizer. Drawn from the experiments, the formula 4 ingredient listed are exopolysaccharide, fructose syrup, pectin, salt and citric acid, of which the panelists accepted the color, smell, taste, after taste and overall acceptance of scores between 6.0-8.0 points, was selected to be prototype. Formula 4 The analysis of nutritional content of prototype formula fermented by three forms cultures were performed. The results shows EPS produced from fresh culture (BF) contains the highest protein among those of culture powder with maltodextrin (BM) and with soybean flour (BS). In contrast, dietary fiber and ash was the highest from which BM and BS respectively. Overall result relevant to rheological properties of EPS, revealed the type of starter culture matrix is possibly the factors influence the quality of functional fermented soybean beverage.