บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ไอโซฟลาโวนส์ในถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ที่สำคัญของไทย 9 พันธุ์ คือ สุโขทัย 1, สุโขทัย 2, นครสวรรค์ 1, เชียงใหม่ 2, เชียงใหม่ 60, สจ.1, สจ.2, สจ.4 และ สจ.5 พบว่าปริมาณสารไอโซฟลาโวนส์ทั้งหมดมีค่า 1,000 – 5,000 μg/g โดยมีมากที่สุดในพันธุ์สุโขทัย 1 แต่มีต่ำสุดในพันธุ์ สจ.5 โดยชนิดที่พบส่วนใหญ่ คือ daidzin และ genistin ส่วนถั่วอื่นๆ เช่น ถั่วเขียว และ ถั่วแดงนั้นตรวจไม่พบสารไอโซฟลาโวนส์

การใช้ไฮโดรคอลลอยด์ 9 ชนิด คือ pectin, carageenan, xanthan gum, locust bean gum (LBG), carageenan+LBG, xanthan gum+LBG, modified tapioca starch, modified corn starch และ modified rice starch โดยการสกัดน้ำนมถั่วเหลืองจากถั่วเหลืองซึกใช้อัตราส่วนของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:6 ให้มีปริมาณของแข็งในนมถั่วเหลืองเท่ากับ 8% แล้วเติม starter culture ที่มีเชื้อผสมระหว่าง *S. thermophilus* และ *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* ปริมาณเริ่มต้น 10^7 cfu/ml ทำการบ่มที่อุณหภูมิ 42°C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ได้โยเกิร์ตที่เกิดเคิร์ดมี pH 4.6-4.8 ปริมาณกรด 0.6-0.7% โดยมี modified tapioca starch, modified rice starch, xanthan gum, xanthan gum+LBG ที่ผ่านการคัดเลือกช่วงแรก และเมื่อศึกษาปริมาณไฮโดรคอลลอยด์ทั้ง 4 ชนิดที่ผ่านการคัดเลือกดังกล่าว พบว่า 1% modified tapioca starch และ 1.5% modified rice starch เป็นชนิดและปริมาณที่ให้โยเกิร์ตถั่วเหลืองมีเนื้อสัมผัสเนียนละเอียด มีความแข็งที่วัดด้วย texture analyzer แบบ back extrusion ต่ำ คือ 900-4,000 g เกิด syneresis ต่ำ คือ 4-5%

การทำโยเกิร์ตถั่วเหลืองผงใช้การทำแห้งแบบพ่นฝอย เมื่อเพิ่มอุณหภูมิขาเข้าจาก 110°C เป็น 120°C ทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงและมีสีแดงมากขึ้น แต่จำนวนจุลินทรีย์แลคติกและการละลายไม่ต่างกัน การพ่นฝอยโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ปริมาณของแข็งทั้งหมด 21% ให้จำนวนจุลินทรีย์แลคติกที่สูง คือ 5.3-7.9 x 10^8 cfu/g และปริมาณผลผลิตที่สูงคือ 57-66% ค่าการละลายที่ปริมาณของแข็ง 14, 21 และ 28% มีค่า 77-82% การเก็บรักษาโยเกิร์ตถั่วเหลืองผงที่อุณหภูมิ 25°C และ 45°C เป็นเวลา 28 สัปดาห์ และ 16 สัปดาห์ พบว่าโยเกิร์ตถั่วเหลืองผงมีค่า TBARS และ ค่าสี b-value เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา แต่ค่าดัชนีการละลายและปริมาณจุลินทรีย์ลดลง ส่วนค่า b-value ที่ 45°C สูงกว่าที่ 25°C แต่ค่า TBARS ที่ 25°C สูงกว่าที่ 45°C ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ทั้งสองอุณหภูมิไม่แตกต่างกัน

การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของกากถั่วเหลือง 7 ชนิด จากโรงงานอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันถั่วเหลืองในประเทศไทย พบว่ากากถั่วเหลืองจากโรงงานสกัดน้ำมันทั้งหมดมีปริมาณโปรตีนสูง คือ 43-49% แต่มีความสะอาดน้อย และมีความสามารถในการละลายของไนโตรเจนต่ำเพียง 11-18%

การแปรรูปเนื้อเทียมด้วยเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์สกรูคู่ โดยผสมแป้งถั่วเหลืองพร่องไขมันกับโปรตีนถั่วเหลืองสกัด 20, 40, 60 และ 80% จากการศึกษาปริมาณโปรตีนที่ละลายได้ พบว่าพันธะไดซัลไฟด์ อันตรกิริยาไฮโดรโฟบิก และพันธะไฮโดรเจน มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงโครงสร้างของโปรตีนในผลิตภัณฑ์ การเพิ่มปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น ความเครียดและลักษณะปรากฏทางเนื้อสัมผัสด้านการฉีกได้ และความเป็นเส้นใยลดลง การเติมโพรแทสเซียมโบรเมท 60, 120 และ 180 มก./กก. ในส่วนผสมที่มีโปรตีนถั่วเหลืองสกัด 20% ทำให้ปริมาณหมู่ซัลไฮดริล ความเครียด ลักษณะการฉีกได้และความเป็นเส้นใย และอัตราการขยายตัวไม่แตกต่างจากเนื้อเทียมที่ไม่ได้เติมโพรแทสเซียมโบรเมท การเติมแป้งถั่วเหลืองไขมันเต็ม 0-20% ทำให้เนื้อเทียมมีลักษณะการฉีกได้ ความเป็นเส้นใย อัตราการขยายตัว และความสามารถในการกักเก็บน้ำไม่แตกต่างกัน แต่ความเครียดลดลง การเพิ่มแป้งถั่วเหลืองไขมันเต็มเป็น 50% ทำให้เนื้อเทียมมีความเครียด และความหนาแน่นจำเพาะเพิ่มขึ้น ทำให้เนื้อเทียมมีความเป็นเส้นใยน้อย อัตราการขยายตัวและความสามารถในการกักเก็บน้ำลดลง

Abstract

The nine important varieties of Thai soybeans, which were Sukhothai 1, Sukhothai 2, Nakornsawan 1, Chaingmai 2, Chaingmai 60, SJ 1, SJ 2, SJ 4 and SJ 5, were analyzed for isoflavones. The isoflavone contents of all soybean varieties were 1,000-5,000 μg/g. The maximum content was found in Sukhothai 1 but the minimum was showed in SJ 1. The daidzein and genistin were the major isoflavones that were observed. The other beans, i.e. mungbean, redbean etc., were not observed for the isoflavones.

Nine hydrocolloids, which were pectin, carragenan, xanthan gum, locust bean gum (LBG), carragenan+LBG, xanthan gum+LBG, modified tapioca starch, modified corn starch and modified rice starch, were used in soy yogurt fabrication. The soy milk was prepared from water extraction with the ratio of splitted soy bean to water of 1:6. The total solid of soy milk was 8% before adding starter cultures, *S. thermophilus* and *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, of 10^7cfu/g. After incubation at 42°C for 8 hours, the yogurt had the pH of 4.6-4.8 and 0.6-0.7% acidity. The modified tapioca starch, modified rice starch, xanthan gum and xanthan gum+LBG were screened from the first experiment. From a study on the amount of these hydrocolloids, soy yogurts with the addition of 1% modified tapioca starch and 1.5% modified rice starch exhibited smooth texture and low syneresis of 4-5%. Using Texture Analyzer, their hardness were also low, 900-4,000 g of back extrusion force.

Powdered soy yogurt was prepared by spray drying. An increase in inlet temperature from 110 to 120°C resulted in lower yield and more redness but their total lactic acid bacteria and solubility were similar. Spray drying of soy yogurt at 21% total solid maintained a high lactic acid bacteria count of 5.3-7.9 x 10^8cfu/g with a high yield of 57-66%. The solubility of powdered soy yogurt spray dried at 14, 21 and 28% total solid was the range of 77-82%. A storage test of powdered soy yogurt was conducted at the temperature of 25 °C and 45°C for 28 and 16 weeks. After the storage were longer, TBARS and b-value increased, but solubility index and total lactic acid bacteria decreased. At 45°C, the b-value was higher, but TBARS was lower as compared to 25 °C . However, total lactic acid bacteria of both temperatures were not different.

Physical and chemical properties of seven defatted soy meals from soybean oil extraction industries in Thailand were investigated. All defatted soy meals contained relatively high protein content, 43-49%. However, they were not clean and had low nitrogen solubility index, 11-18%.

Soy protein meat analog was produced using a twin screw extruder. Defatted soy flour was blended with soy protein isolated (SPI) of 20, 40, 60 and 80%. Based on protein solubility studies,

disulfide bond, hydrophobic interaction and hydrogen bond were the major linkages stabilizing meat analog structure. Increasing SPI increased expansion ratio, but decreased normal stress and texture appearance as judged on tearing and fibrous characteristics. The addition of 60, 120 and 180 mg/kg potassium bromate in the 20% SPI ingredient resulted that sulfhydryl group content, normal stress, expansion ratio and tearing and fibrous characteristics of meat analogs were not different from those without potassium bromate. Meat analog containing 10 and 20% full fat soy flour (FSF) showed tearing and fibrous characteristics, expansion ratio and water holding capacity similar to that without FSF but their stresses were lower. Increasing FSF to 50% resulted in high stress and bulk density, subsequently lowering in expansion ratio, water holding capacity, and fibrous structure.