

## บทคัดย่อ(ภาษาไทย)

การหมักถั่วเหลืองโดยใช้กล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 ช่วยลดกลิ่นไม่พึงประสงค์และระยะเวลาในการหมัก ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยรวมดีกว่าการหมักแบบธรรมชาติ เพื่อให้การควบคุมคุณภาพของการใช้กล้าเชื้อเป็นไปได้ง่าย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตกล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 ในรูปผงเพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองหมัก ซึ่งใช้กรรมวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอย (spray dried) และการทำแห้งโดยการระเหิดแห้ง (freeze dried) ในกระบวนการผลิตกล้าเชื้อในรูปแบบผงจะมีการควบคุมการผลิตในระบบด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ หลังผ่านกระบวนการผลิตสุดท้ายจะได้วิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตกล้าเชื้อผง *B.subtilis* SB-MYP1 คือการอบแห้งแบบพ่นฝอยมีสารตัวพาเป็น maltodextrin 20%w/v และ skim milk 50%w/v มีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 74.24 และ 91.37 การทำแห้งโดยการระเหิดแห้งมีสารปกป้องจากความเย็นเป็น maltodextrin 10%w/v skim milk 40%w/v sucrose 10%w/v และ soybean flour 10 %w/v มีอัตราการอยู่รอดของ กล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 ร้อยละ 84.24 89.02 84.60 และ 91.32 ตามลำดับคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิตกล้าเชื้อผงและความเป็นไปได้ของการใช้กล้าเชื้อในการผลิตถั่วเหลืองหมักคือกล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 กระบวนการทำแห้งด้วยเครื่องระเหิดแห้ง (freeze drier) คือกล้าเชื้อผงด้วย maltodextrin 10%w/v และกล้าเชื้อผงด้วย soybean flour 10%w/v วิเคราะห์คุณสมบัติของการเป็นกล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 โดยใช้กล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 ที่ผลิตได้มาหมักถั่วเหลืองติดตามกระบวนการหมักในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว และถั่วเหลืองหมักเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งปัจจัยที่ใช้ในการติดตามกระบวนการหมักได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการหมัก การผลิตเอนไซม์โปรตีเอสและอะไมเลส พบว่า *B.subtilis* SB-MYP1 และ *B.subtilis* SB-MYP1 ด้วย soybean flour มีความสม่ำเสมอในระหว่างระยะเวลาการหมักและมีประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเอนไซม์ที่ดี ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการใช้เป็นกล้าเชื้อเพื่อการผลิตถั่วเหลืองหมัก เพื่อให้มีคุณค่าทางโภชนาการทางอาหารและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เมื่อติดตามการเก็บรักษากล้าเชื้อผงเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยมีการเก็บในอะลูมิเนียมฟอยล์สภาวะปลอดเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส กล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 ด้วย soybean flour 10%w/v และ กล้าเชื้อ *B.subtilis* SB-MYP1 ด้วย maltodextrin 10%w/v พิจารณาปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้น และจำนวน *B.subtilis* SB-MYP1 ที่อยู่รอด พบว่ามีอายุการเก็บรักษาได้น้อย 3 เดือน ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อให้กล้าเชื้ออยู่ในรูปที่สามารถใช้งานได้ง่าย และเป็นการเก็บรักษากล้าเชื้อให้อยู่ได้นานมากยิ่งขึ้น

### Abstract

Soybean fermentation have been using *Bacillus subtilis* SB-MYP1, the potential starter culture which decreasing undesirable compounds and the length of fermentation , resulting the overall qualities of the product better than spontaneous fermentation. In order to control the product quality, this research therefore aims to produce the *B.subtilis* SB-MYP1 powder for using in fermentation by means of spray drying method and freeze drying based on aseptic technique. Spray dried *B. subtilis* SB-MYP1 powder with 20 % (w/v) maltodextrin and 50 % (w/v) skim milk was selected as the suitable method shown the survival rate at 74.24 and 91.37 respectively. For the freeze dried *B. subtilis* SB-MYP1 powder with 10 % (w/v) maltodextrin, 40 % (w/v) skim milk, 10 % (w/v) sucrose and 10 % (w/v) soybean flour showed the survival rate at 84.24, 89.02, 84.60 and 91.32 respectively. Then, freeze dried starter culture with 10 % (w/v) maltodextrin and 10 % (w/v) soybean flour were further selected for approve of its starter culture properties in nutrient broth and solid state soybean fermentation within 0-72 hours. The fermentation factors to be monitored were fermentation time, amylase and protease enzymes activity. A fresh culture form and freeze dried culture with soybean flour form be stable and possible to use as a starter culture for fermented soybean production providing the nutritional value and consumer acceptability. As a shelf life analysis result of freeze-dried *B. subtilis* SB-MYP1 powder shelf life in aseptic aluminum foil at 25 °C, when considering the decreasing moisture content and the survival number, provided at least possible 3 months. It is suggested that using preservation technology is helpful for extending starter culture shelf life and easily handling.