

Thesis Title	Optimal Condition for Lactic Acid Bacteria Starter Production
Author	Acting 2 nd , Lt. Kittipon Chantawongsatorn
Degree	Master of Science (Biotechnology)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Naiyatat Poosaran

ABSTRACT

Lactobacillus plantarum SK-14, SK-15 and SS-2 and *Lactobacillus plantarum* were selected and determined for growth performance. By products from agro-industry such as molasses, corn steep liquor, and whey protein powder were used as carbon source and growth supplement, respectively. The optimal culture conditions such as initial concentrations of molasses, corn steep liquor, whey protein powder, and yeast extract (YE), pH, and temperature of lactic acid bacteria in batch culture were studied by using response surface methodology. The central composite design (CCD) was used as an experimental design for the allocation of treatment combinations. Vacuum drying and freeze drying processes were investigated for shelf life study at 4 and 37 °C for 16 weeks of storage. It was revealed that the high potential of lactic acid bacteria was *Lactobacillus plantarum* SK-15 and SS-2, respectively. For the suitable medium formula, the supplements were 50 mL/L molasses, 10 g/L yeast extract, and 6.4 g/L whey protein powder. The fermentation condition was 30 °C, initial pH 7.00, and fermentation time for 30 hours. The viable cell counts of *Lactobacillus plantarum* SK-15 and SS-2 at 30 hours after fermentation were 9.79 and 10.16 log CFU/mL, pH 4.96 and 4.94, the total acidity 31.69 and 32.60 g/L, and lactic acid 28.02 and 26.56 g/L, respectively. From HPLC analysis, the residues sucrose, glucose, and fructose of *Lactobacillus plantarum* SK-15 and SS-2 at 30 hours after fermentation were 2.52 and 1.75 g/L, 0.05 and 0.22 g/L, and 0.01 and 0.17 g/L, respectively. The freeze drying cultures of *Lactobacillus plantarum* SK-15 and SS-2 kept at 4 °C had the highest viable cell counts which were 8.83 and 8.61 log CFU/g, respectively. After 16 weeks of storage at 4 °C, the viable cell counts of freeze drying cultures of *Lactobacillus plantarum* SK-15 and SS-2 slightly decreased and they were 6.80 and 6.84 log CFU/g, respectively. The predicted viable cell counts after 52 weeks of storage at 4 °C were 2.10 and 2.55 log CFU/mL, respectively. The half life of *Lactobacillus plantarum* SK-15 and SS-2 when storage at 4 °C was 35 and 37 weeks. The viable cell counts were 4.44 and 4.43 log CFU/mL, respectively. It is possible that *Lactobacillus plantarum* SK-15 and SS-2 are high potential for being lactic acid bacterial starter.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตหัวเชื้อเริ่มต้นแลคติก แอซิดแบคทีเรีย
ผู้เขียน	ว่าที่ ร.ต. กิตติพล จันทวงศาทร
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. นัยทัศน์ ภูศรีรัมย์

บทคัดย่อ

Lactobacillus plantarum สายพันธุ์ SK-14 SK-15 และ SS-2 และ *Lactobacillus casei* ได้ถูกคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการเจริญ ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตร เช่น กากน้ำตาล น้ำแช่ข้าวโพด และเวย์โปรตีนผง ได้ถูกเลือกใช้ให้เป็นแหล่งอาหารคาร์บอน และ สารช่วยในการเจริญของจุลินทรีย์ตามลำดับ สภาวะของปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความเข้มข้นของ กากน้ำตาล ความเข้มข้นของน้ำแช่ข้าวโพด ความเข้มข้นของสารสกัดจากยีสต์ และความเข้มข้นของเวย์โปรตีนผง รวมไปถึงสภาพความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิ ได้ถูกศึกษาเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เพื่อประโยชน์ในการผลิตหัวเชื้อเริ่มต้นแลคติกแอซิดแบคทีเรีย การหมักแบบกะโดยใช้รูปแบบจำลองของสมการทางคณิตศาสตร์ และการวางแผนการทดลองแบบ Central Composite Design (CCD) ถูกใช้ในการออกแบบปัจจัยในทุกการทดลอง มีการศึกษาถึงการเก็บรักษาหัวเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธีการทำแห้งแบบอบแห้งสูญญากาศ และแบบแช่เยือกแข็ง และศึกษาอัตราการอยู่รอดของจุลินทรีย์เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 และ 37 °ซ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ จากการศึกษาพบว่า *Lactobacillus plantarum* สายพันธุ์ SK-15 และ SS-2 มีประสิทธิภาพที่ดีในการเจริญตามลำดับ สูตรอาหารที่เหมาะสมประกอบด้วยกากน้ำตาล 50 มล/ล สารสกัดจากยีสต์ 10 ก/ล และเวย์โปรตีนผง 6.4 ก/ล สภาวะการหมัก คือ อุณหภูมิ 30 °ซ สภาพความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้นที่ 7.00 เป็นเวลา 30 ชั่วโมง ได้ปริมาณเชื้อ *Lactobacillus plantarum* สายพันธุ์ SK-15 และ SS-2 เท่ากับ 9.79 และ 10.16 log CFU/mL สภาพความเป็นกรด-ด่างเป็น 4.96 และ 4.94 ปริมาณกรดรวมเท่ากับ 31.69 และ 32.60 ก/ล ปริมาณกรดแลคติก 28.02 และ 26.56 ก/ล ปริมาณซูโครสเหลือ 2.52 และ 1.75 ก/ล ปริมาณกลูโคสเหลือ 0.05 และ 0.22 ก/ล และปริมาณฟรักโทสเหลือ 0.01 และ 0.17 ก/ล ตามลำดับ พบว่าหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ผ่านการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและเก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ ให้อัตราการอยู่รอดของจุลินทรีย์ *Lactobacillus plantarum* สายพันธุ์ SK-15 และ SS-2 สูงสุด คือ 8.83 และ 8.61 log CFU/g ตามลำดับ

จำนวนของจุลินทรีย์ที่มีชีวิตของ *Lactobacillus plantarum* สายพันธุ์ SK-15 และ SS-2 ได้ ลดลงอย่างช้า ๆ เหลือ 6.80 และ 6.84 log CFU/g ตามลำดับ หลังจากเก็บที่ 4 °ซ เวลา 16 สัปดาห์ และมีการประเมินความเป็นไปได้ของจำนวนจุลินทรีย์ในระยะเวลา 52 สัปดาห์ ซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °ซ คือ 2.10 และ 2.55 log CFU/g ตามลำดับ เมื่อศึกษาถึงครึ่งชีวิตของ *Lactobacillus plantarum* สายพันธุ์ SK-15 และ SS-2 พบว่าเมื่อ 35 และ 37 สัปดาห์ และจำนวนเซลล์ที่มีชีวิตซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °ซ เป็น 4.44 และ 4.43 log CFU/g ตามลำดับ มีความเป็นไปได้ว่า *Lactobacillus plantarum* สายพันธุ์ SK-15 และ SS-2 มีศักยภาพสูงในการผลิตเป็นหัวเชื้อเริ่มต้นแลคติกแอซิดแบคทีเรีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved