

Thesis Title	Physicochemical Properties, Probiotic Survivability, and Sensory Acceptability of a Synbiotic Purple Rice- based Yoghurt-liked Product	
Author	Miss Warinporn Klunklin	
Degree	Master of Science (Food Science and Technology)	
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Aphirak Phianmongkhol	Advisor
	Dr. Tri Indrarini Wirjantoro	Co-advisor

ABSTRACT

This present study was aimed to investigate different properties of synbiotic rice-based yoghurt-liked product prepared from purple rice (var. Kum Doi Sa Ket). The research was started by evaluating the saccharification methods on the physicochemical and antioxidant properties of saccharified purple rice milk. Collected data indicated that the enzymatic saccharification provided more suitable substrate for lactic acid fermentation than that of the thermal saccharification because of higher reducing sugar and antioxidant compounds. Lactic acid fermentation of enzymatic saccharified purple rice milk that was adjusted to 18°Brix and inoculated with *Lactobacillus acidophilus* or *Lactobacillus casei* revealed that the number of *L. acidophilus* was 6.89 log cfu/ml and produced a final acidity of 0.36±0.05% lactic acid, whereas the amount of *L. casei* was 6.57 log cfu/ml with an acidity of

0.28±0.04% lactic acid at the end of fermentation at 42°C for 6 hours. An addition of prebiotics in the fermented enzymatic saccharified purple rice milk affected the survivability of the probiotics in the product. In the saccharified purple rice milk added with *L. acidophilus*, 1% (w/w) inulin produced a probiotic number of 10.28 log cfu/ml at the end of the fermentation time, while adding 1% (w/w) resistant starch caused the probiotic number to be 10.35 log cfu/ml. In the case of *L. casei*, the saccharified purple rice milk added with 1.5% (w/w) inulin gave the lactobacilli number of 10.35 log cfu/ml, whereas a probiotic count of 10.45 log cfu/ml was found in the saccharified purple rice milk added with 1.5% (w/w) resistant starch. The synbiotic purple rice-based yoghurt-liked product containing 1% (w/w) resistant starch and *L. acidophilus* possessed higher physicochemical, antioxidant and sensory properties than those of the other rice samples. When this synbiotic rice-based yoghurt-liked product stored at 4°C for 4 weeks, it was found that the physicochemical, antioxidant properties and survivability of *Lactobacillus* spp. were significantly reduced throughout the storage time. At the end of the storage period, the probiotic number in the synbiotic rice-based yoghurt-liked product was 9.26 log cfu/ml.

Keywords: Purple rice, Enzymatic saccharification, *Lactobacillus* spp., Resistant starch, Inulin

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

สมบัติทางเคมีกายภาพ การเหลือรอดของจุลินทรีย์
โพรไบโอติกและการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของ
ผลิตภัณฑ์ชี้นไบโอติก จากข้าวเก่าที่มีลักษณะคล้าย
โยเกิร์ต

ผู้เขียน

นางสาววินพร กลั่นกลิ่น

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. อภิรักษ์ เพียรมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ดร. ตรี อินทราริณี เวียร์ยันโตโร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษาสมบัติด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ชี้นไบโอติกที่มีลักษณะคล้ายโยเกิร์ตที่เตรียมจากข้าวเก่า พันธุ์ดอยสะเก็ดเพื่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ การศึกษาผลของวิธีการย่อยแป้งในวัตถุดิบด้วยความร้อนและการใช้เอนไซม์ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพและสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำข้าวเก่าที่ผ่านการย่อยแล้ว พบว่าการย่อยด้วยเอนไซม์จะทำให้ได้น้ำข้าวเก่าที่มีสมบัติโดยรวมที่เหมาะสมสำหรับการหมักมากกว่าการย่อยด้วยความร้อน การศึกษาประสิทธิภาพการหมักน้ำข้าวเก่าที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ซึ่งผ่านการปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ให้มีค่าเท่ากับ 18°บริกซ์ ซึ่งได้เติมเชื้อจุลินทรีย์โพรไบโอติก 2 ชนิด ซึ่งก็คือ *Lactobacillus acidophilus* หรือ *Lactobacillus casei* ในน้ำข้าวเก่าที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ พบว่าเชื้อ *L. acidophilus* มีการเจริญเติบโตเท่ากับ 6.89 log cfu/ml และสร้างกรดแลคติก 0.36± 0.05% ซึ่ง

มากกว่า *L. casei* ที่มีการเจริญเติบโตเท่ากับ $6.57 \log \text{ cfu/ml}$ และสามารถสร้างกรดแลกติกได้เพียง $0.28 \pm 0.04\%$ เมื่อผ่านการหมักที่อุณหภูมิ 42°C นาน 6 ชั่วโมง ส่วนการทดสอบผลของชนิดและปริมาณของพรีไบโอติกต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่หมักจากน้ำข้าวคั่วที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์พบว่า ในผลิตภัณฑ์ที่มีเชื้อโพรไบโอติก *L. acidophilus* ที่มีการเติมอินนูลิน (Inulin) 1% (โดยน้ำหนัก) จะมีปริมาณของเชื้อเหลือรอดในผลิตภัณฑ์สูงสุด คือ $10.28 \log \text{ cfu/ml}$ ในขณะที่เมื่อเติมแป้งต้านทานการย่อยด้วยเอนไซม์ (Resistant starch) 1% (โดยน้ำหนัก) จะมีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์เหลือรอดในผลิตภัณฑ์สูงสุดคือ $10.35 \log \text{ cfu/ml}$ ตามลำดับ ในกรณีของเชื้อโพรไบโอติก *L. casei* พบว่าการเติมอินนูลิน 1.5% (โดยน้ำหนัก) จะทำให้มีปริมาณจุลินทรีย์เหลือรอดในผลิตภัณฑ์ $10.35 \log \text{ cfu/ml}$ ส่วนการเติมแป้งต้านทานการย่อยด้วยเอนไซม์ 1.5% (โดยน้ำหนัก) จะมีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์เหลือรอดในผลิตภัณฑ์ $10.45 \log \text{ cfu/ml}$ ในการเตรียมผลิตภัณฑ์คล้ายโยเกิร์ตจากข้าวคั่วในลักษณะซินไบโอติกนั้น พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำข้าวคั่วที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ที่มีการเติมแป้งต้านทานการย่อยด้วยเอนไซม์ 1% (โดยน้ำหนัก) พร้อมกับการหมักด้วยเชื้อ *L. acidophilus* มีคุณสมบัติของเคมีชีวภาพและมีการต้านอนุมูลอิสระที่ดี รวมถึงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคที่สูงด้วยเช่นกัน เมื่อนำผลิตภัณฑ์มาทำการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 4°C พบว่ามีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ คุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งจำนวนเชื้อโพรไบโอติกที่เหลือรอดอยู่ในผลิตภัณฑ์ โดยเชื้อโพรไบโอติกที่เหลือรอดมีปริมาณเท่ากับ $9.26 \log \text{ cfu/ml}$

คำหลัก: ข้าวเหนียวคั่ว, การย่อยด้วยเอนไซม์, *Lactobacillus* spp., แป้งที่ทนต่อการย่อยเอนไซม์, อินนูลิน