

335483 FOOD TECHNOLOGY PROJECT 1/2566

Effects of *Lactiplantibacillus plantarum* fermentation on the physicochemical properties of rice flour

(ผลของการหมักข้าวด้วยเชื้อ *Lactiplantibacillus plantarum* ต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งข้าวเจ้า)

นางสาวกุลริศา คงพินิจ

รหัสนักศึกษา

B6302917

นางสาวพิชญา เพประโคน

รหัสนักศึกษา

B6316808

อาจารย์ ดร. พัชรินทร์ ศิริงาน

บทคัดย่อ

การหมักแป้งโดยทั่วไปเกิดจากเชื้อโดยธรรมชาติในข้าว โดยนิยมใช้ข้าวที่มีอะไมโลสสูง แต่คุณภาพของแป้งหมักยากที่จะควบคุมให้มีคุณภาพคงที่ ดังนั้นวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการหมักข้าวพันธุ์เหลืองปะทิว 123 ที่มีปริมาณอะไมโลสสูง (28 - 32%) โดยใช้เชื้อ *L. plantarum* (LF) และโดยจุลินทรีย์ธรรมชาติ (NF) ที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ เทียบกับแป้งที่ไม่ผ่านการหมักเป็นตัวอย่างควบคุม ที่อุณหภูมิ 25 และ 37°C เป็นเวลา 1 วัน แล้วนำไปบ่มที่ 4°C เป็นเวลา 5 วัน ภายใต้สภาวะไม่มีออกซิเจน เตรียมแป้งด้วยวิธีการสกัดแบบไม่เปียก จากนั้นทำแห้งแล้วบดให้เป็นผงแป้ง ทำการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่า ปริมาณอะไมโลสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ใน LF37, NF25, NF37 คือ 5.36% 6.26% และ 6.40% ตามลำดับ แต่ LF25 และแป้งไม่หมักมีค่าใกล้เคียงกันที่ 10.86% 10.95% ตามลำดับ ปริมาณคาร์โบไฮเดรต LF25 เพิ่มขึ้น แต่ LF37, NF37 และ NF25 ลดลง คือ 49.57 38.51 36.41 35.53% ตามลำดับ เปรียบเทียบแป้งไม่หมักที่ 40.45% ปริมาณโปรตีนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แป้งที่ผ่านการหมักมีปริมาณโปรตีนลดลง ดังนี้ LF25 (5.66%), LF37 (5.01%), NF37 (5.67%) แต่ NF25 (6.66%) เพิ่มขึ้น การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งข้าว พบว่า การละลายและการพองตัวของแป้งข้าวที่ช่วงอุณหภูมิ 65, 85 และ 95°C ตัวอย่างแป้งสามารถละลายได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 85°C อีกทั้งตัวอย่างแป้งหมักมีค่าความสามารถในการดูดซับน้ำเพิ่มขึ้น LF25, LF37, NF25, NF37 คือ 6.97 6.96 7.03 7.32 g/g ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างแป้งไม่หมักที่ 6.79 g/g ความโปร่งใสของตัวอย่าง LF25 และ NF25 ที่ 90.37% 90.71% มากกว่า LF37 และ NF37 ที่ 89.13% 90.10% ตามลำดับ ซึ่งตัวอย่างแป้งหมักมีค่าความโปร่งใสเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับตัวอย่างแป้งไม่หมักที่ 84.53% การวิเคราะห์ค่าสีโดย L^* ของแป้งไม่หมัก (92.38) มีความสว่างน้อยกว่าตัวอย่างแป้งหมัก NF25, LF37, LF25 และ NF37 คือ 93.21 93.41 93.68 93.75 ตามลำดับ และค่า Browning index (BI) ของ LF25 (0.30) น้อยกว่า LF37, NF25, NF37 คือ 0.36 0.36 0.37 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแป้งไม่หมักที่มีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลสูงสุด คือ 5.03 คุณสมบัติการเกิดเพสท์ของแป้งหมักทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง RVA พบว่า ค่าความหนืดสูงสุดของแป้งหมัก LF25 และ LF37 คือ 2585.33 cP 2757.33 cP สูงกว่า NF25 และ NF37 ที่ 2070.67 cP 1935.33 cP และสูงกว่าแป้งไม่หมัก อุณหภูมิที่เริ่มเกิดเพสท์อยู่ในช่วง 50.55 - 51.90°C และค่าเซตแบค LF25, LF37, NF25, NF37 คือ 625.67 598.33 685.67 และ 766.33 cP ตามลำดับ ตัวอย่างแป้งหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ *L. plantarum* มีค่าลดลงต่ำกว่าแป้งหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ เมื่อค่าเซตแบคลดลงแสดงถึงการช่วยลดการเกิดรีโทรกราเดชัน คุณสมบัติทางวิทยากระแส พบว่า ทุกตัวอย่างมีค่า $G' > G''$ เหมือนกับแป้งข้าวเจ้าโดยการหมักสามารถช่วยลดค่าทั้ง G' G'' และ η' ส่งผลให้แป้งหมักมีคุณสมบัติด้านความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น ช่วยลดการเกิดรีโทรกราเดชัน ทั้งนี้ทุกตัวอย่างมีค่า $\tan \delta < 1$ แสดงลักษณะก้ำกึ่งระหว่างของยืดหยุ่นและของไหล (Semi-solid) ทั้งนี้แป้งหมักด้วย *L. plantarum* ช่วยลดความคล้าของสีแป้งข้าว และลดการเกิดรีโทรกราเดชันได้ดีกว่าแป้งหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติส่งผลให้เกิดคุณสมบัติทางเคมีกายภาพที่อาจเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารในการทำผลิตภัณฑ์เส้นแซ่แข็งและแป้งเบเกอร์ี่แซ่แข็ง

คำสำคัญ : การหมัก/แบคทีเรียกรดแลคติก/คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ/*Lactiplantibacillus plantarum*

335483 FOOD TECHNOLOGY PROJECT

Effects of *Lactiplantibacillus plantarum* fermentation on the physicochemical properties of rice flour

(ผลของการหมักข้าวด้วยเชื้อ *Lactiplantibacillus plantarum* ต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งข้าวเจ้า)

Kunrisa Khongphinit
Pitchaya Paprakhon

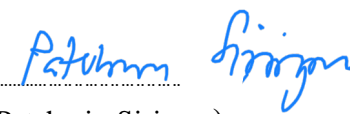
Student ID B6302917
Student ID B6316808

Advisor : Patcharin Sirigan, Ph.D.

Abstract

The effects of *L. plantarum* and natural cultures on Rice fermentation that was produced by Leuanf pa-tew 123 known as high amylose content (28-32%) on chemical composition and physicochemical properties of the fermented rice flours compared to unfermented rice flours (control) were examined. Fermentation was carried out at 25°C and 37°C for one day, and subsequently at 4°C for 5 days under anaerobic conditions. Amylose content was decreased in LF37, NF5 and NF37 ($p < 0.05$) as approximate 5.36%, 6.25%, 6.40% respectively, while, unfermented rice flour was 10.95%. Total Carbohydrate was decreased in LF37 (38.51%db), NF37 (36.41%db), NF25 (35.53%db) but LF25 (49.51%) increased when compared to unfermented rice flours. Protein content was decreased significantly different as result of LF25 (5.66%), LF37 (5.01%), NF37 (5.67%) and NF25 (6.66%). Solubility and swelling power at 65°C, 85°C, and 95°C showed that all samples was greater solubility and swelling at 85°C than other. Additionally, water absorption capacity of fermented flours was higher than unfermented. Transparency of rice flour (control) was lower than all fermented rice flours. Browning index (BI) of fermented rice flours was lower than control. Pasting properties of fermented rice flours by using RVA analyzer was investigated. As results of Peak viscosity (PV) found that the LF25, LF37 was higher than control, and NF25, NF37 was lower than control. The fermentation with *L. plantarum* resulted in a lower setback value compared to natural fermentation, indicating reduction in retrogradation. In terms of rheological properties, all samples displayed G' (elastic modulus) greater than G'' (viscous modulus). Fermentation both LF, NF can reduce both G' and G'' values and also complex viscosity (η^*) leading to improving flour flexibility and reducing retrogradation. Additionally, all samples had $\tan \delta$ values below 1, indicating that a semi-solid behavior. The rice flours fermentation by LF and NF was not significant different in physicochemical properties and rheological properties. However, The LF rice flours showed good color and reduction of amylose leading to reduce retrogradation better than NF, This could be concluded that LF flour applied in various food, especially in products like rice noodles and bakery items.

Keywords : *Fermentation; Lactic acid bacteria; physicochemical properties; Lactiplantibacillus plantarum*


.....
(Patcharin Sirigan)
Advisor
31/10/2023

Reference

- Kanjana Chinsamran, Kuakoon Piyachomkwan, Vilai Santisopasri, & Klanarong Siroth. (2005). Effect of Lactic Acid Fermentation on Physico-chemical Properties of Starch Derived from Cassava, Sweet Potato and Rice. *Agriculture and Natural Resources*, 39(1), 76–87
- Wang, D., Fan, H., Wang, B., Liu, L., Shi, Y., & Zhang, N. (2023). Effects of lactic acid bacteria fermentation on the physicochemical and structural characteristics of starch in blends of glutinous and japonica rice. *Journal of Food Science*, 88, 1623–1639.
- Corke, Harold and Zhang, Tongze and Hong, Siqi and Zhang, Jia-rong and Liu, Pin-he and Li, Siyi. et al. (2023). The Effect of Lactic Acid Bacteria Fermentation on Physicochemical Properties of Starch from Fermented Proso Millet Flour. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4375851> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4375851>