

การศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซาวร์โดว์ใช้น้ำตาลสดมะพร้าว เพื่อการผลิตขนมปังซาวร์โดว์

Study of Sourdough Starter Formulas Using Coconut Sap for Sourdough Bread Production

สุวัฒน์ เนตรเจริญ¹ ภัทราวุธ คงเพชร² ฉัตราสินี พิรหิรัณย์³ นัสรีญ์ ซาเฮเด็ง⁴

Suwat Netjaroen¹ Phathrawut Kongpatch² Chattrasinee Pirahirun³ Nasreen Zahedeng⁴

¹⁻³ แผนกวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหาร, วิทยาลัยประมงสมุทรสาคร, สมุทรสาคร 74110

Department of Food Product Technology, Samut Sakhon Fisheries College, Samut Sakhon 74110

⁴ แผนกวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหาร, วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี, จังหวัดปัตตานี 94170

Department of Food Product Technology, Pattani Fisheries and Agriculture Technology College, Pattani 94170

¹ Corresponding Author: E-mail: Suwataeae@gmail.com

Received : 11 August 2025; Revised : 27 October 2025; Accepted : 28 October 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซาวร์โดว์จากน้ำตาลสดมะพร้าวเป็นส่วนผสมในการเลี้ยงหัวเชื้อ โดยศึกษาแบ่งสาลีต่อน้ำเปล่าอัตราส่วน 1:3 เป็นสูตรควบคุม แบ่งสาลีต่อน้ำตาลสดมะพร้าวอัตราส่วน 1:3 และแบ่งสาลีต่อแบ่งโฮลวีทต่อน้ำตาลสดมะพร้าวอัตราส่วน 0.5:0.5:3 โดยเติมอาหาร 2 ครั้งต่อวัน หมักหัวเชื้อซาวร์โดว์ เป็นเวลา 6 วัน และวัดการเปลี่ยนแปลงด้านความสูงของหัวเชื้อซาวร์โดว์ และ 2. ศึกษาปริมาณหัวเชื้อซาวร์โดว์ในการทำขนมปัง 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10, 20 และ 30 ของส่วนผสมทั้งหมด โดยศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังซาวร์โดว์ พบว่า การใช้แบ่งสาลีผสมกับแบ่งโฮลวีทและน้ำตาลสดมะพร้าวเป็นแหล่งพลังงานของหัวเชื้อซาวร์โดว์ ทำให้หัวเชื้อซาวร์โดว์มีการเจริญมากกว่าสูตรอื่น ๆ เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 ตั้งแต่วันที่ 4 เป็นต้นไป ลักษณะทั่วไปในการเจริญของเชื้อหัวเชื้อซาวร์โดว์มีการสร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือฟองอากาศเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง และมีกลิ่นยีสต์ชัดเจน ผลการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของขนมปังซาวร์โดว์ พบว่า การใช้หัวเชื้อซาวร์โดว์ ร้อยละ 30 ทำให้เนื้อขนมปังมีโพรงอากาศหรือรูพรุน เนื้อสัมผัสนุ่มมีความยืดหยุ่นไม่แห้งและแข็งกระด้าง ผิวด้านนอกมีสีน้ำตาลเข้ม รสชาติเปรี้ยวเล็กน้อย จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมขนมปังซาวร์โดว์ พบว่า การใช้หัวเชื้อซาวร์โดว์ร้อยละ 30 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ทั้ง 6 ด้าน ทั้งลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.55, 6.95, 6.85, 7.15, 7.55 และ 6.65 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างจากสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คำสำคัญ : น้ำตาลสดมะพร้าว หัวเชื้อซาวร์โดว์ ขนมปังซาวร์โดว์

Abstract

This research aimed to study sourdough starter culture formulas using coconut sap as the starter culture. The study tried 3 formulas in creating sourdough starter as follows; wheat flour to water in a ratio of 1:3 as the control, wheat flour to coconut sap in a ratio of 1:3, and wheat flour to whole wheat flour to coconut sap in a ratio of 0.5:0.5:3. To feed the sourdough starter, media was added twice daily. After the sourdough starter fermented for six days, the height changes of the sourdough were measured. Three different amounts of sourdough starter were investigated at 10%, 20%, and 30% of the total ingredients. Also, the sourdough bread's physical attributes were examined on sensory attributes. It was found that using wheat flour combined with whole wheat flour and coconut sap as the starter energy source resulted in a higher sourdough starter yield of which the growth rate of the sourdough was higher than that of the other two formulas, increasing by an average of 40% from the fourth day. The constant production of carbon dioxide gas or air bubbles, along with a pronounced yeasty scent, are general features of sourdough starter growth. The use of 30% sourdough starter generated tasty bread with air pockets or pores, a soft, resilient texture, and a texture that was neither dry nor hard. According to an evaluation of the physical characteristics of sourdough bread, it was found that the outer layer was dark brown with slightly sour taste. The use of 30% sourdough starter resulted in the highest average scores across all attributes, including color, aroma, taste, texture, and overall liking, according to the tasters' sensory evaluation of sourdough bread with the average scores of 7.55, 6.95, 6.85, 7.15, 7.55, and 6.65, respectively. There was a statistically significant difference ($p \leq 0.05$).

Keywords : coconut sap, sourdough starter, sourdough bread.

1. บทนำ

มะพร้าว น้ำหอม เป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดสมุทรสาครที่มีการทำการเกษตรมากที่สุด ปริมาณ 205,437 ต้น รองลงมาคือ ฝรั่ง 41,354 ต้น มะนาว 19,585 ต้น มะม่วง 14,982 ต้น และกล้วยไม้ 12,382 ต้น [1] มะพร้าว น้ำหอม จากอำเภอบ้านแพ้วนั้นว่ามีชื่อเสียงด้านกลิ่นหอม และรสชาติหวานสดชื่น ทำให้เป็นที่นิยมอย่างมากในการนำไปแปรรูป เช่น กะทิ และน้ำตาลมะพร้าว เนื่องจากมีกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ ส่วนน้ำมะพร้าวมักจะนำไปทำเป็นเครื่องดื่ม ไอศกรีม วุ้นมะพร้าว และทำขนมไทยต่าง ๆ และนอกจากนี้ยังมีการทำน้ำตาลสดจากมะพร้าว โดยน้ำตาลสดจากมะพร้าว (coconut sap) คือ น้ำที่ได้จากการเก็บรวบรวมจาก "ช่อดอกมะพร้าว" หรือ "วงมะพร้าว" ผ่านการตัดปลายดอกและรวบรวมน้ำหวานที่ไหลออกมา น้ำหวานที่ได้นี้มีรสชาติหวานหอมอ่อน ๆ และอุดมไปด้วยสารอาหารต่าง ๆ เช่น วิตามินซี โพแทสเซียม ธาตุเหล็ก แมกนีเซียม และมีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบร้อยละ 15 - 18 โดยมีน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลชนิดหลัก [2]

ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* มีบทบาทสำคัญในการหมักอาหารและเครื่องดื่มมานานนับพันปีนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการหมักที่หลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมการผลิตยีสต์ขนมปังช่วยทำให้แป้งฟู อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เช่น เบียร์และไวน์ ช่วยสร้างรสชาติ และกลิ่นที่หลากหลายให้กับ

เครื่องดื่ม อุตสาหกรรมการเกษตรและสิ่งแวดล้อม เช่น การผลิตเอทานอลเชิงพลังงาน อุตสาหกรรมการแพทย์และอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เป็นต้น ในปี 2567 ประเทศไทยนำเข้ายีสต์มีมูลค่าสูงถึง 808 ล้านบาท [3 - 5] เบเกอร์ยีสต์ เป็นยีสต์ที่มีความคงทนทางสรีรวิทยา มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ นิยมนำไปใช้ในกระบวนการผลิตขนมปังให้ขึ้นฟู ได้แก่ ยีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae* ในระหว่างการเจริญเติบโตยีสต์จะสร้างพลังงานจากการหายใจเอาออกซิเจนเข้าไป และปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา และเมื่อนำแป้งไปอบภายใต้ความร้อนของเตาอบจะทำให้เกิดรูพรุนจนฟูขึ้นมา หรือที่เรียกกันว่า «โดว์» (Dough) [6] การหมักยีสต์ธรรมชาติช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มและมีบทบาทในการสร้างรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ ช่วยในการส่งเสริมสุขภาพลำไส้และการสร้างโปรไบโอติกส์ที่ดีต่อร่างกาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพและการรักษาลักษณะที่มีรสชาติและคุณสมบัติพิเศษ มีงานวิจัยการใช้หัวเชื้อซาวร์โดว์ (Sourdough starter) ในการหมักขนมปังซาวร์โดว์ ไม่เพียงแต่ทำหน้าที่ในการหมักแป้งเพื่อให้เกิดการขึ้นฟู แต่ยังช่วยสร้างรสชาติเปรี้ยวที่เกิดจากแบคทีเรียแลคติกและมีลักษณะเฉพาะตัวจากการหมักซึ่งทำให้ขนมปังมีรสชาติและเนื้อสัมผัสที่ต่างจากขนมปังที่ใช้ยีสต์เชิงพาณิชย์ ประโยชน์ของการใช้ยีสต์ธรรมชาติ กระบวนการหมักยีสต์ธรรมชาติยังสามารถเพิ่มอายุการเก็บรักษาของขนมปังได้ เนื่องจากกรดที่เกิดขึ้นจากการหมักช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ [7]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซาวร์โดว์โดยใช้น้ำตาลสดมะพร้าว เพื่อนำไปใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตขนมปังซาวร์โดว์ ให้ได้รสชาติและลักษณะเฉพาะของขนมปังซาวร์โดว์ ลดการนำเข้ายีสต์ทางการค้า และยังช่วยส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากน้ำตาลสดมะพร้าว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อหาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซาวร์โดว์จากน้ำตาลสดมะพร้าวที่เหมาะสม
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณหัวเชื้อซาวร์โดว์ที่ใช้ในการผลิตขนมปังซาวร์โดว์ที่เหมาะสม

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 ชนิดและปริมาณของส่วนผสมในสูตรอาหารมีผลต่อการเจริญของหัวเชื้อซาวร์โดว์ที่ต่างกัน
- 3.2 ปริมาณหัวเชื้อที่ใช้ในการทำขนมปังซาวร์โดว์ที่ต่างกันมีผลต่อคุณลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังซาวร์โดว์

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซาร์โคไลต์จากน้ำตาลสตะพรว

1) เตรียมน้ำตาลสตะพรว นำน้ำตาลสตะพรวที่เก็บสดจากสวนมาต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

2) เตรียมสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อยีสต์ธรรมชาติจากน้ำตาลสตะพรว จากนั้นนำน้ำตาลสตะพรวที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อแล้ว มาผสมกับส่วนผสมต่าง ๆ ตามสูตร โดยดัดแปลงจาก [8] ดังตารางที่ 1 สำหรับส่วนผสมของน้ำให้ใช้น้ำอุ่นผสมให้เข้ากันแล้วบรรจุลงในขวดโหลแก้ว นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเติมส่วนผสมตามสูตรที่กำหนด แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น ตักหัวเชื้อที่ได้ใส่ขวดโหลใหม่ให้มีความสูงจากฐานขวดประมาณ 2.5 เซนติเมตร และเติมส่วนผสมตามอัตราส่วนเดิม ทุก ๆ 12 ชั่วโมง และบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทำซ้ำจนกว่าได้หัวเชื้อจะเพิ่มขนาดจนมีความสูงเพิ่มขึ้นจากเดิม 5 เซนติเมตร บันทึกผลขนาดความสูง (หน่วยเซนติเมตร) ของเชื้อในชั่วโมงที่ 0 และ 24 จากนั้น คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดนำไปศึกษาต่อ

ตารางที่ 1 ส่วนผสมในการเลี้ยงเชื้อซาร์โคไลต์โดยใช้น้ำตาลสตะพรว

ส่วนผสม	สูตรที่ 1 (สูตรควบคุม)		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ
แป้งสาลีไม่ฟอกสี	80	25	80	25	40	12.5
แป้งโฮลวีท	-	-	-	-	40	12.5
น้ำเปล่า	240	75	-	75	-	-
น้ำตาลสตะพรว	-	-	240	-	240	75

4.2 ศึกษาปริมาณหัวเชื้อซาร์โคไลต์ใช้ในการผลิตขนมปังซาร์โคไลต์ที่เหมาะสม

นำเชื้อหัวเชื้อซาร์โคไลต์ ที่คัดเลือกจากข้อ 4.1 มาทำขนมปังซาร์โคไลต์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10, 20 และ 30 ของส่วนผสมทั้งหมด เตรียมส่วนผสม ได้แก่ แป้งขนมปัง 262 กรัม แป้งโฮลวีทแบบละเอียด 70 กรัม มาผสมเข้าด้วยกัน จากนั้นเติมน้ำสะอาด 255 กรัม และหัวเชื้อซาร์โคไลต์ตามปริมาณที่กำหนด ผสมส่วนผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องนวดแป้ง 2 แขน รุ่น BT-5KG พักให้แป้งขึ้นฟูนาน 45 นาที จากนั้น เติมเกลือแล้วนวดผสมกับแป้งให้เนียนเป็นเนื้อเดียวกัน นำแป้งไปพับและพักให้ขึ้นฟูเป็นจำนวน 4 รอบ แบ่งเป็น รอบที่ 1 พักแป้งนาน 30 นาที เมื่อครบเวลาให้นำแป้งมาพับทางซ้ายและพับขวาทั้ง 2 ด้าน รอบที่ 2 และรอบที่ 3 พักแป้งเป็นเวลา 30 นาที โดยให้พับแป้งเช่นเดิมทุกครั้ง ในการพักแป้งรอบที่ 4 ให้ใช้เวลานาน 2 ชั่วโมง จากนั้นนำมาตัดแป้งชิ้นน้ำหนักก้อนละ 200 กรัม แล้วขึ้นรูปแป้งเป็นก้อนกลม ก้อนนำแป้งไปพักในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาให้นำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำก้อนแป้งออกมากรีดขนมปังซาร์โคไลต์ตรงกลางเป็นแนว เครื่องหมายบวกเพื่อระบายความชื้นในขนมปังและพรมน้ำ แล้วนำไปอบต่อที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที บันทึกผลลักษณะทางกายภาพของขนมปังซาร์โคไลต์หลังอบ [8] และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อขนมปังซาร์โคไลต์ จำนวนผู้ทดสอบชิมทั่วไป 20 คน ด้วยวิธี 9-Point

Hedonic Scale Test การให้คะแนน 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

4.3 การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) วิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล โดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซาร์โดว์จากน้ำตาลสดมะพร้าว

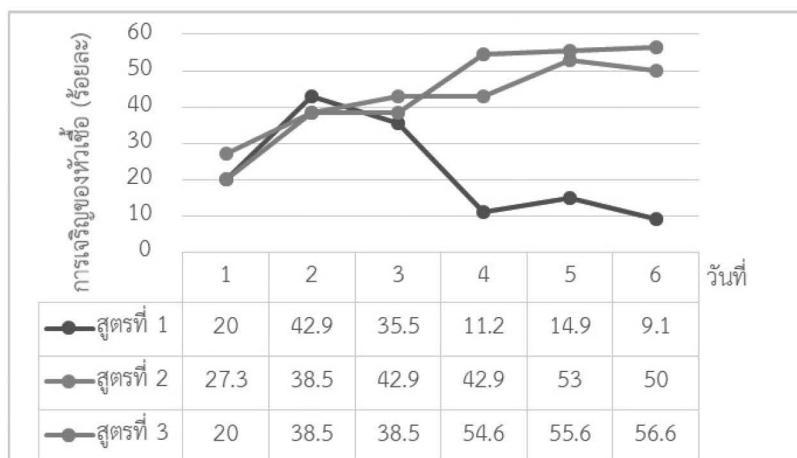
จากการศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซาร์โดว์จากน้ำตาลสดมะพร้าว มี 3 สูตร ประกอบด้วย สูตรที่ 1 (สูตรควบคุม) ใช้แป้งสาลีต่อน้ำเปล่า อัตราส่วน 1:3 สูตรที่ 2 แป้งสาลีต่อน้ำตาลสด อัตราส่วน 1:3 และสูตรที่ 3 แป้งสาลีต่อแป้งโฮลวีทต่อน้ำตาลสดมะพร้าว อัตราส่วน 0.5:0.5:3 ทำการหมักหัวเชื้อหัวเชื้อซาร์โดว์เป็นเวลา 6 วัน และวัดการเปลี่ยนแปลงด้านความสูงของหัวเชื้อซาร์โดว์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเจริญของหัวเชื้อซาร์โดว์

วันที่/ชั่วโมง		การเจริญของหัวเชื้อหัวเชื้อซาร์โดว์ (เซนติเมตร)					
		สูตรที่ 1	ร้อยละ	สูตรที่ 2	ร้อยละ	สูตรที่ 3	ร้อยละ
1	0	2.0		2.0		2.0	
	24	3.0	20.0	3.5	27.3	3.0	20.0
2	0	2.0		2.0		2.0	
	24	5.0	42.9	4.5	38.5	4.5	38.5
3	0	2.0		2.0		2.0	
	24	4.2	35.5	5.0	42.9	4.5	38.5
4	0	2.0		2.0		2.0	
	24	2.5	11.2	5.0	42.9	6.8	54.6
5	0	2.0		2.0		2.0	
	24	2.7	14.9	6.5	53.0	7.0	55.6
6	0	2.0		2.0		2.0	
	24	2.4	9.1	6.0	50.0	7.2	56.6

หมายเหตุ : เติมหาอาหารทุก ๆ 12 ชั่วโมง เปลี่ยนถ่ายขวดโหลใหม่ทุก ๆ วันของการประเมนเป็นเวลา 6 วัน ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ผลจากการศึกษาการสุตรอาหารเลี้ยงเชื้อยีสต์ธรรมชาติจากน้ำตาลสดมะพร้าว พบว่า สูตรที่ 3 แป้งสาลี ต่อแป้งโฮลวีทต่อน้ำตาลสดมะพร้าว อัตราส่วน 0.5:0.5:3 เชื้อยีสต์มีการเจริญได้ดีอย่างต่อเนื่อง รองลงมาคือ สูตรที่ 2 แป้งสาลีและน้ำตาลสด อัตราส่วน 1:3 เมื่อพิจารณาร้อยละของการเจริญตลอดระยะเวลาการหมัก 6 วัน กล้าเชื้อยีสต์มีการเจริญเพิ่มขึ้นสูงกว่าร้อยละ 50 ในระหว่างวันที่ 6-4 โดยเชื้อยีสต์สร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือฟองอากาศและขยายตัวเพิ่มขึ้น มีกลิ่นยีสต์ชัดเจน โดยเฉพาะอัตราการเจริญของสูตรที่ 3 ที่มีการใช้แป้งสาลี ต่อแป้งโฮลวีทต่อน้ำตาลสดมะพร้าวเชื้อเจริญได้ดีที่สุดในวันที่ 6 แตกต่างจากสูตรที่ 1 (สูตรควบคุม) เชื้อยีสต์ เจริญได้ดีในช่วงระยะ 3 วันแรก และการเจริญลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเวลาผ่านไป แม้จะเติมอาหารแต่กล้าเชื้อยีสต์ ไม่มีการเจริญเติบโตหลังจากเติมแป้งไปแล้วมีกลิ่นเหม็นบูด และมีฟองอากาศเล็กน้อย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ร้อยละการเจริญของหัวเชื้อซาวร์โดว์

5.2 ผลการศึกษาปริมาณหัวเชื้อซาวร์โดว์ใช้ในการผลิตขนมปังซาวร์โดว์ที่เหมาะสม

จากการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของขนมปังซาวร์โดว์ ที่ใช้หัวเชื้อซาวร์โดว์ในปริมาณร้อยละ 30 ขนมปังซาวร์โดว์ มีเปลือกแข็งและกรอบ มีสีน้ำตาลเข้ม และเนื้อสัมผัสภายในนุ่มและเหนียว มีรูพรุนขนาดกลาง ถึงใหญ่ และมีรสชาติเปรี้ยวเล็กน้อย เกิดจากกระบวนการหมักตามธรรมชาติ เนื้อสัมผัสของขนมไม่แห้ง และไม่แฉะเกินไป รองลงมาคือ การใช้หัวเชื้อซาวร์โดว์ในปริมาณร้อยละ 20 ขนมปังมีเปลือกที่แข็งและกรอบ มีสีน้ำตาลเข้ม และเนื้อสัมผัสที่เหนียวหนึบ มีรูพรุนขนาดกลาง และมีรสชาติเปรี้ยวเล็กน้อย แตกต่างจากการใช้ หัวเชื้อซาวร์โดว์ในปริมาณร้อยละ 10 ขนมปังมีเปลือกที่แข็งและกรอบ มีสีน้ำตาลเข้ม และเนื้อสัมผัสที่แน่นเหนียว มีรูพรุนขนาดเล็ก และมีรสชาติเปรี้ยวเล็กน้อย แสดงตัวอย่างของขนมปังซาวร์โดว์ก่อนอบและหลังอบ ที่ใช้หัวเชื้อ ซาวร์โดว์ในปริมาณร้อยละ 30 ดังภาพที่ 2



(ก) ก่อนอบ



(ข) หลังอบ

ภาพที่ 2 คุณลักษณะทางกายภาพของขนมปังซาวร์โดว์ที่ใช้หัวเชื้อซาวร์โดว์ในปริมาณร้อยละ 30

จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังซาวร์โดว์ ด้วยวิธี -9point hedonic scales โดยให้ผู้ทดสอบชิมทั่วไปจำนวน 20 คน ประเมินในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังซาวร์โดว์

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1 (ร้อยละ 10)	สูตรที่ 2 (ร้อยละ 20)	สูตรที่ 3 (ร้อยละ 30)
ลักษณะปรากฏ	6.25 ± 0.56b	6.10 ± 0.37b	7.55 ± 0.30a
สี	6.30 ± 0.45a	6.10 ± 0.27a	6.95 ± 0.32a
กลิ่น	5.30 ± 0.82a	5.75 ± 0.15ab	6.85 ± 0.78a
รสชาติ	4.60 ± 0.50b	5.00 ± 0.86b	7.15 ± 0.49a
เนื้อสัมผัส	4.55 ± 0.19b	5.10 ± 0.59b	7.55 ± 0.38a
ความชอบโดยรวม	5.90 ± 0.46b	5.45 ± 0.47b	6.65 ± 0.23a

หมายเหตุ : a, b, c หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อปริมาณการใช้หัวเชื้อซาวร์โดว์ ที่หมักจากน้ำตาลสดมะพร้าว พบว่า ปริมาณหัวเชื้อซาวร์โดว์ ร้อยละ 30 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ทั้ง 6 ด้านทั้งลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.55, 6.95, 6.85, 7.15, 7.55 และ 6.65 ตามลำดับ มีความแตกต่างกับขนมปังสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการสุตรอาหารเลี้ยงเชื้อซารว์โดว์จากน้ำตาลสดมะพร้าว โดยใช้แบ่งสาธิตต่อแบ่งโฮลวิท ต่อน้ำตาลสดมะพร้าวในอัตราส่วน 0.5:0.5:3 เชื้อเจริญได้ดีมากกว่าร้อยละ 50 ตลอดระยะเวลาการคัดแยก หัวเชื้อซารว์โดว์ สอดคล้องกับงานวิจัย [9] ได้ศึกษากระบวนการผลิตสุรากลั่นจากน้ำตาลมะพร้าวโดยใช้กล้าเชื้อยีสต์ มีส่วนผสม ได้แก่ ข้าวกล้อง ลูกแป้งสุรา แป้งข้าวเจ้า และผงสมุนไพรจีน ใช้ระยะผลิต 3 วัน นำไปหมักกับ น้ำตาลมะพร้าวในโองม้งกร พบว่า มีปริมาณยีสต์ในช่วง 7.42 – 7.72 Log CFU/ml ตลอดการหมัก และจากการศึกษา ของ [2] ได้ทำการคัดแยกยีสต์ที่มีความสามารถในการหมักเอทานอลสูงจำนวน 72 ไอโซเลตจากน้ำตาลสด มะพร้าวในจังหวัดสมุทรสงคราม ด้วยเทคนิคซีเลคทีฟคัลเจอร์ (selective culture) พบว่า สายพันธุ์ *S. cerevisiae* เป็นยีสต์สายพันธุ์ที่พบเป็นกลุ่มหลักคิดเป็นร้อยละ 77.78 ของยีสต์ที่คัดแยกได้ทั้งหมด สายพันธุ์ NC018 เป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ทำขนมปังเพราะสามารถผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้สูง ตกตะกอนเร็วและให้ผลผลิตชีวมวลปริมาณมาก ผลผลิตขนมปังที่ได้มีเนื้อสัมผัสดี

จากผลการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของขนมปังซารว์โดว์ด้วยการใช้หัวเชื้อหัวเชื้อซารว์โดว์ ในปริมาณ ร้อยละ 30 ขนมปังซารว์โดว์มีเปลือกที่แข็งและกรอบ มีสีน้ำตาลเข้ม และเนื้อสัมผัสที่นุ่มเหนียวมีรูพรุนขนาดกลาง ถึงใหญ่ และมีรสชาติเปรี้ยวเล็กน้อย เกิดจากกระบวนการหมักตาม เนื้อสัมผัสของขนมปังซารว์โดว์ไม่แห้ง และไม่แฉะเกินไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ [8] ได้ศึกษาการเติมหัวเชื้อซารว์โดว์ต่อสมบัติทางกายภาพของขนมปัง ที่มีแป้งข้าวเจ้าเป็นส่วนผสมหลัก จำนวน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10, 15 และ 20 พบว่า ลักษณะปรากฏของขนมปัง จากแป้งข้าวเจ้าที่มีการเติมหัวเชื้อซารว์โดว์ที่แตกต่างกัน จากสูตรควบคุมมีผิวสีขาว สว่าง ผิวหน้าแห้ง แข็ง มีรอย แตกจากการขยายตัวของโดว์ ภายในเนื้อขนมปังค่อนข้างแน่น และมีรูพรุนกระจายตัวทั่ว ส่วนขนมปังซารว์โดว์ ที่ระดับความเข้มข้นซารว์โดว์ร้อยละ 10, 15 และ 20 มีผิวสีน้ำตาล ผิวหน้าแห้ง มีรอยแตกจากการขยายตัวของ โดว์ภายในเนื้อขนมปังโปร่งกว่าสูตรควบคุม และมีรูพรุนกระจายตัวทั่วขนมปัง โดยพบรูพรุนจำนวนมากและมี ขนาดใหญ่ การใช้หัวเชื้อซารว์โดว์ร้อยละ 15 และ 20 ช่วยเพิ่มความสามารถในการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ของโดว์ได้อย่างเหมาะสม เนื้อสัมผัสมีความแข็ง (hardness) ค่าความเหนียวเป็นกาวหรือยาง (gumminess) และความยากในการเคี้ยว (chewiness) ลดลง แต่มีความสามารถในการเกาะตัวรวมกัน (cohesiveness) และความยืดหยุ่น (springiness) สูงขึ้น ช่วยเพิ่มการขึ้นฟูโดยให้ปริมาณอัตราส่วนของขนมปังสูงขึ้น ค่าความชื้น ที่ผิวขนมปังมีค่าเพิ่มขึ้นแต่ทำให้ค่าความชื้นที่เนื้อขนมปังลดลง ทั้งนี้การเติมหัวเชื้อซารว์โดว์ไม่มีผลต่อค่า ปริมาณน้ำอิสระ (Aw) ทั้งผิวและเนื้อขนมปัง

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การใช้แบ่งสาธิตต่อแบ่งโฮลวิทต่อน้ำตาลสดมะพร้าวอัตราส่วน 0.5:0.5:3 ในการเลี้ยงเชื้อซารว์โดว์ ช่วยให้เกิด การสร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือฟองอากาศและขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสามารถนำมาใช้เป็น หัวเชื้อในการผลิตขนมปังซารว์โดว์ และจากการใช้หัวเชื้อซารว์โดว์ปริมาณร้อยละ 30 ช่วยให้ขนมปังมีลักษณะ ทางกายภาพเป็นไปตามลักษณะทั่วไปของขนมปังซารว์โดว์ สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของผู้ทดสอบชิมทั่วไปที่ให้การยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสทั้งด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรวิเคราะห์คุณภาพของหัวเชื้อซาวร์โดว์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเบส (pH) วิเคราะห์ปริมาณกรดและวิเคราะห์ปริมาณ Lactic acid bacteria (LAB) และยีสต์ราโนซาวร์โดว์ เป็นต้น
- 2) ควรศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของขนมปังซาวร์โดว์เพิ่มเติมด้วย การวิเคราะห์ค่าสี การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (texture profile) ของเนื้อขนมปัง

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2565). ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดสมุทรสาคร. <https://www.opsmoac.go.th>
- [2] นิชนันท์ อุดมศักดิ์สกุล, อัญชริดา อัครจรัสญา และเคนทาโร โคตามะ. (2559) การแยกและลักษณะสมบัติของยีสต์จากน้ำตาลสดมะพร้าวและการประยุกต์เพื่อการผลิตขนมปัง ไวน์ และเอทานอล [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] Saloomeh M.-J., Line L. P., and Lene J. (2010). Beneficial Effects of Probiotic and Food Borne Yeasts on Human Health. *Nutrients*; 2(4), 449–473. <https://doi.org/10.3390/nu2040449>
- [4] ลัดดาวัลย์ ป้องศรี, สมพจน์ อันติมานนท์, สร้อยสุตา พรภักดีวัฒนา และเทพปัญญา เจริญรัตน์. (2563). การเตรียมกล้าเชื้อยีสต์ SACCHAROMYCES CEREVISIAE SC90 สำหรับกระบวนการหมักที่ใช้กากน้ำตาลอ้อย. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 15(2), 76-94.
- [5] กรมศุลกากร. (2568). รายงานสถิติการนำเข้าสินค้า Active yeasts. <https://www.customs.go.th>
- [6] ชนิกันต์ คุ่มนก. (2550). ยีสต์จุลินทรีย์อุตสาหกรรม. *Life Sciences and Environment Journal*, 8(1-2), 84-90.
- [7] อรอนงค์ ภูสีฤทธิ์, ชลธิชา นาจาน, ยุพาตา แพงศรี และสุรัชย์ รัตนสุข. (2562). ผลของยีสต์ที่คัดแยกได้จากน้ำอ้อยต่อคุณภาพไวน์ลูกหว้า. *วารสารวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 16(1), 35-41.
- [8] ปวีณสุตา ชีปนวัฒนา, นันทวัน เทอดไทย, และวลัยรัตน์ จันทระพานนท์. (2562). ผลของการเติมหัวเชื้อซาวร์โดว์ต่อสมบัติทางกายภาพของขนมปังที่มีแป้งข้าวเจ้าเป็นส่วนผสมหลัก. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 57: สาขาอุตสาหกรรมเกษตร. หน้า 661-669. <https://doi.org/10.14457/KU.res.2019.74>
- [9] อัศม์เดช พลอาสา. (2565). การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์และเคมีระหว่างกระบวนการหมักน้ำตาลมะพร้าวเพื่อผลิตสุรากลั่นและการปรับปรุงการหมักโดยใช้กล้าเชื้อยีสต์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรี.

