

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



249823



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การคัดแยกยีสต์และแบคทีเรียกรดแลคติกจากกล้าเชื้อลูกแป้งข้าวหมากในการทำขนมถ้วยฟูพื้นบ้าน
(Isolation of Yeast and Lactic Acid Bacteria from Rice Cake Starter (Loog-pang Koawmak) for
Traditional Ka-Nom Tuay-Fu Making)

ผศ.ดร.จรรุวรรณ มณีศรี
ดร.พัยัพ ทัศนियม

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

(ทุนสนับสนุนการวิจัยภายใต้โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล ประจำปี 2553)

๖๐๒๕๔๓๗

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249823



รายงานการวิจัย

เรื่อง



การคัดแยกยีสต์และแบคทีเรียกรดแลคติกจากกล้าเชื้อลูกแป้งข้าวหมากในการทำขนมด้วยฟูพื้นบ้าน
(Isolation of Yeast and Lactic Acid Bacteria from Rice Cake Starter (Loog-pang Koawmak) for
Traditional Ka-Nom Tuay-Fu Making)

ผศ.ดร.จรรุวรรณ มณีศรี

ดร.พายัพ มาศนิยม

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

(ทุนสนับสนุนการวิจัยภายใต้โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล ประจำปี 2553)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2553 ภายใต้โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณบุคลากรประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการที่ได้สนับสนุนการวิจัยและให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือ และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยเหลือให้จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จอย่างดียิ่ง

ผศ.ดร.จารุวรรณ มณีศรี

ดร.พายัพ มาศนิยม

30 มีนาคม 2555

บทคัดย่อ

249823

การผลิตขนมถ้วยฟูพื้นบ้าน มีวัตถุดิบในการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า น้ำตาลโตนด และลูกแป้งข้าวหมาก เมื่อเก็บตัวอย่างลูกแป้งข้าวหมาก จำนวน 3 ตัวอย่างจากอำเภอต่างๆในจังหวัดปัตตานี ได้แก่ อำเภอโคกโพธิ์ อำเภอยะหริ่ง และอำเภอสายบุรี เพื่อผลิตเป็นกล้าเชื้อ หลังจากนั้นนำกล้าเชื้อที่ได้ใช้ในการผลิตขนมถ้วยฟูพื้นบ้าน โดยทำการหมักไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 1 องศาเซลเซียส) และ 35 องศาเซลเซียส พบว่า ขนมถ้วยฟูที่ผลิตจากกล้าเชื้อที่ใช้ลูกแป้งข้าวหมากจากอำเภอยะหริ่งให้ปริมาณการขึ้นฟูสูงสุด เท่ากับ 1.46 ลูกบาศก์เซนติเมตร/กรัม ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง และใช้ระยะเวลาสั้นกว่า การหมักที่อุณหภูมิห้อง โดยมีปริมาณการขึ้นฟูเท่ากับ 1.07 ลูกบาศก์เซนติเมตร/กรัม ในชั่วโมงที่ 5 เมื่อคัดแยกยีสต์และแบคทีเรียกรดแลกติกจากแป้งในระหว่างการหมักเพื่อผลิตขนมถ้วยฟูจากกล้าเชื้อที่ใช้ลูกแป้งข้าวหมากจากอำเภอยะหริ่ง และหมักอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง พบว่า ยีสต์ไอโซเลท Y03 มีความสามารถในการผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และความสามารถในการทนกรดได้ เมื่อนำไปจําแนกพบว่า เป็นยีสต์สายพันธุ์ *Candida tropicalis* ขณะที่แบคทีเรียกรดแลกติกไอโซเลท L02 มีความสามารถในการผลิตกรดแลกติก และเจริญได้ดีในสภาวะที่มีเอทานอล เมื่อทำการจัดจําแนกสายพันธุ์พบว่า เป็นแบคทีเรียกรดแลกติกสายพันธุ์ *Lactobacillus plantarum* เมื่อนำยีสต์ และแบคทีเรียกรดแลกติกทั้ง 2 สายพันธุ์ เป็นกล้าเชื้อบริสุทธิในการผลิตขนมถ้วยฟู พบว่า ผลลัพธ์จากกล้าเชื้อบริสุทธิมีปริมาณการขึ้นฟูเท่ากับ 1.40 และ 1.45 ลูกบาศก์เซนติเมตร/กรัม ที่อุณหภูมิ 30 ± 1 และ 35 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยเฉพาะมีการใช้ระยะเวลาในการหมักเพียง 3 ชั่วโมง เท่านั้น

ABSTRACT

249823

Tradition Ka-Nom Tuay-Fu Production composed of the raw materials as rice flour, palm syrup and Loog-pang Khaomak. Three samples of Loog-pang Khaomak were obtained from Amphur Khokpho, Yaring and Sayburi in Pattani provinces and used as a starter in Ka-Nom Tuay-Fu production. Effect of fermentation at room temperature ($30 \pm 1^\circ\text{C}$) and 35°C on the quality changes of Ka-Nom Tuay-Fu from different areas was investigated. Ka-Nom tuay-Fu made from Amphur Yaring's starter was fermented at $30 \pm 1^\circ\text{C}$ and 35°C had volume capacity than those from other starter. It found that Ka-Nom Tuay-Fu from Amphur Yaring's starter was the highest of volume capacity about $1.46 \text{ cm}^3/\text{g}$ at 35°C for 4 h and the time of fermentation was lower than at room temperature. It was volume capacity about $1.07 \text{ cm}^3/\text{g}$ for 5 h. To isolate of yeast and lactic acid bacteria form Ka-nom Tuay-Fu from Amphur Yaring's starter at 35°C for 4 h was isolate yeast Y03 which it has the highest a gas production, and good acid tolerance. The identification result indicated isolate were *Candida tropicalis* whereas, lactic acid bacteria isolate L02 can produce lactic acid and well grow on the ethanol condition. The identification result indicated that the isolate was *Lactobacillus plantarum*. When using both of strains as a pure culture starter for Ka-num Tuay Fu production. It was found that the product from a pure culture starter have a volume capacity about 1.40 and $1.45 \text{ cm}^3/\text{g}$ at room temperature ($30 \pm 1^\circ\text{C}$) and 35°C , respectively. Especially, it was using only 3 h for fermentation.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	(2)
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	(3)
สารบัญ	(4)
รายการตาราง	(5)
รายการตารางภาคผนวก	(7)
รายการรูป	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	21
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	29
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	72
เอกสารอ้างอิง	74
ภาคผนวก	79

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณอะไมโลสและคุณสมบัติของข้าว	7
2	คุณสมบัติทางจุลินทรีย์ของน้ำตาลโตนดสด และน้ำตาลโตนดพาสเจอร์ไรส์ ที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่าง ๆ	9
3	การจำแนกยีสต์ในขนมปังเปรี้ยว	14
4	คุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ และกายภาพของลูกแป้งข้าวหมากจากอำเภอโคกโพธิ์ อำเภอยะหริ่ง และอำเภอสายบุรี	31
5	องค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าวเจ้าสดที่ผลิตแบบไม่เปียก	32
6	คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์และเคมี ในแป้งข้าวเจ้าสดที่ผลิตแบบไม่เปียก	33
7	เปรียบเทียบคุณสมบัติทางด้านจุลินทรีย์ เคมี และกายภาพของน้ำตาลโตนดเข้มข้น และน้ำตาลโตนดเข้มข้นพาสเจอร์ไรส์	34
8	คุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ และกายภาพของลูกแป้งข้าวหมากจากอำเภอโคกโพธิ์ อำเภอยะหริ่ง และอำเภอสายบุรี	36
9	ปริมาณจุลินทรีย์ ค่าความเป็นกรด และปริมาตรการขึ้นฟูของขนมถ้วยฟูที่ใช้กล้าเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากต่าง ๆ และหมักที่ อุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	54
10	สมบัติของยีสต์ไอโซเลทที่แยกได้จากแป้งหมักขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากอำเภอยะหริ่ง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	56
11	สมบัติของแบคทีเรียกรดแลคติกไอโซเลทที่แยกได้จากขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากอำเภอยะหริ่ง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	58
12	การใช้น้ำตาลและอินทรีย์สารชนิดต่าง ๆ ของยีสต์ไอโซเลท Y03	60
13	การใช้น้ำตาลและอินทรีย์สารชนิดต่าง ๆ ของแบคทีเรียกรดแลคติกไอโซเลท L02	61

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	อัตราการเจริญเติบโตของยีสต์สายพันธุ์ <i>Candida tropicalis</i> ที่แยกได้จากการทำขนมด้วยฟูพื้นบ้าน	63
15	อัตราการเจริญเติบโตของยีสต์สายพันธุ์ <i>Lactobacillus plantarum</i> ที่แยกได้จากการทำขนมด้วยฟูพื้นบ้าน	65
16	ปริมาณการขึ้นฟูของขนมด้วยฟูจากกล้าเชื้อบรืสุทธิและกล้าเชื้อลูกแป้งข้าวหมาก ที่ระดับอุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส และ 35 องศาเซลเซียส	69
17	การทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมด้วยฟูจากกล้าเชื้อบรืสุทธิ และกล้าเชื้อลูกแป้งข้าวหมาก ที่หมักเป็นเวลา 3 ชั่วโมง	70
18	องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมด้วยฟูจากกล้าเชื้อบรืสุทธิ ซึ่งทำการหมักที่อุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส	70
19	ปริมาณจุลินทรีย์ในขนมด้วยฟูจากกล้าเชื้อบรืสุทธิ ในการหมักที่อุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส และ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	71

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	การเปลี่ยนแปลงปริมาตรการขึ้นฟูของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากจากกล้าเชื้ออำเภอโคกโพธิ์ (01) อำเภอชะหรั่ง (02) และอำเภอสาขามุนี (03) ที่ระดับอุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	90
2	การเปลี่ยนแปลงปริมาตรการขึ้นฟูของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากจากกล้าเชื้ออำเภอโคกโพธิ์ (01) อำเภอชะหรั่ง (02) และอำเภอสาขามุนี (03) ที่ระดับอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	91
3	การเปลี่ยนแปลงปริมาตรการขึ้นฟูของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากจากกล้าเชื้อบริสุทธ์ ที่ระดับอุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส และที่ระดับอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส	92
4	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ค่าความเป็นกรดและค่า pH ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอโคกโพธิ์ ที่ระดับอุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	93
5	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ค่าความเป็นกรดและค่า pH ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอชะหรั่ง ที่ระดับอุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	94
6	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ค่าความเป็นกรดและค่า pH ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอสาขามุนี ที่ระดับอุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	95
7	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ค่าความเป็นกรดและค่า pH ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอโคกโพธิ์ ที่ระดับอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	96
8	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ค่าความเป็นกรดและค่า pH ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอชะหรั่ง ที่ระดับอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	97
9	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ค่าความเป็นกรดและค่า pH ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอสาขามุนี ที่ระดับอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	98

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	รูปแบบการเปลี่ยนแปลงสารในกระบวนการหมักของแบคทีเรียแลคติก	12
2	กระบวนการไฮโดรไลซิสแป้งเป็นกลูโคส โดย <i>Lactobacillus fermentum</i> Ogi E1	16
3	วิธีการเตรียมแป้งข้าวเจ้าสด	24
4	ลูกแป้งข้าวหมากจากจังหวัดปัตตานี ; ลูกแป้งข้าวหมากจากอำเภอโคกโพธิ์ (01), ลูกแป้งข้าวหมากจากอำเภอยะหริ่ง (02) และ ลูกแป้งข้าวหมากจากอำเภอสายบุรี (03)	30
5	กล้ำเชื้อขนมด้วยฟูจากลูกแป้งข้าวหมากจากลูกแป้งจากอำเภอโคกโพธิ์ (01), ลูกแป้งจากอำเภอยะหริ่ง (02) และลูกแป้งจากอำเภอสายบุรี (03)	35
6	ลักษณะของขนมด้วยฟูจากกล้ำเชื้อลูกแป้งข้าวหมาก และระยะเวลาการหมักต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 1 องศาเซลเซียส)	39
7	การเปลี่ยนแปลงปริมาตรการขึ้นฟูของขนมด้วยฟูจากกล้ำเชื้อลูกแป้งข้าวหมากที่ผลิตจากกล้ำเชื้ออำเภอโคกโพธิ์ (01), อำเภอยะหริ่ง (02) และอำเภอสายบุรี (03) ระยะเวลาการหมักต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง	40
8	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (A) และค่า pH และค่าความเป็นกรด (B) ของขนมด้วยฟู ที่ผลิตด้วยกล้ำเชื้อจากลูกแป้งอำเภอโคกโพธิ์ที่อุณหภูมิห้อง และระยะเวลาต่าง ๆ	42
9	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (A) และค่า pH และค่าความเป็นกรด (B) ของขนมด้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้ำเชื้อจากลูกแป้งอำเภอยะหริ่งที่อุณหภูมิห้อง และระยะเวลาต่าง ๆ	44
10	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (A) และค่า pH และค่าความเป็นกรด (B) ของขนมด้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้ำเชื้อจากลูกแป้งอำเภอสายบุรีที่อุณหภูมิห้อง และระยะเวลาต่าง ๆ	45
11	ปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์ในขนมด้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้ำเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากของอำเภอโคกโพธิ์ (01) อำเภอยะหริ่ง (02) และอำเภอสายบุรี (03) ที่อุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส	46

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
12	ลักษณะของขนมถ้วยฟูที่ผลิตจากกล้าเชื้ออำเภอโคกโพธิ์ (01), อำเภอยะหริ่ง (02) และอำเภอสายบุรี (03)ระยะเวลาการหมักต่างๆ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส	47
13	การเปลี่ยนแปลงปริมาณการขึ้นฟูของขนมถ้วยฟูจากกล้าเชื้อลูกแป้งข้าวหมากที่ผลิตจากกล้าเชื้ออำเภอโคกโพธิ์ (01) อำเภอยะหริ่ง (02)และอำเภอสายบุรี (03) ระยะเวลาการหมักต่าง ๆ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส	48
14	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (A) และค่า pH และค่าความเป็นกรด (B) ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอโคกโพธิ์ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และระยะเวลาต่าง ๆ	49
15	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (A) และค่า pH และค่าความเป็นกรด (B) ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอยะหริ่ง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และระยะเวลาต่าง ๆ	51
16	การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (A) และค่า pH และค่าความเป็นกรด (B) ของขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งอำเภอสายบุรี ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และระยะเวลาต่าง ๆ	52
17	ปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์ในขนมถ้วยฟูที่ผลิตด้วยกล้าเชื้อจากลูกแป้งข้าวหมากของอำเภอโคกโพธิ์ (01), อำเภอยะหริ่ง (02) และอำเภอสายบุรี (03) ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส	53
18	อัตราการเจริญเติบโตของยีสต์สายพันธุ์ <i>Candida tropicalis</i> ที่แยกได้จากแป้งหมักในการทำขนมถ้วยฟูพื้นบ้าน	64
19	การเจริญเติบโต (A) และปริมาณเซลล์ที่มีชีวิต (B) ของแบคทีเรียกรดแลคติก <i>Lactobacillus plantarum</i> ที่แยกได้จากการทำขนมถ้วยฟูพื้นบ้าน	66
20	ปริมาณการขึ้นฟูของขนมถ้วยฟูที่ผลิตจากกล้าเชื้อบริสุทธิ์ ระยะเวลาการหมัก 2-4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 ± 1 และ 35 องศาเซลเซียส	67
21	ลักษณะของขนมถ้วยฟูจากกล้าเชื้อบริสุทธิ์ ระยะเวลาการหมัก 2 - 5 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 ± 1 องศาเซลเซียส (A) และอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (B)	68