



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดกลุ่มระดับคุณภาพน้ำตาล
มะพร้าวเคี้ยวของชุมชนผู้ผลิตน้ำตาลมะพร้าวในจังหวัดสมุทรสงคราม

The research and technology transfer of coconut sugar
quality classification in community of Samutsongkram province.

โดย

อรรรรณ	เคหสุขเจริญ
เบญจวรรณ	สุธรรมรักษ์
อาตมยา	สันตะกุล
สวรักษ์	จันทร์เทพธิมากุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
งบประมาณปี 2552 จากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
และเครือข่ายอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดกลุ่มระดับคุณภาพน้ำตาล
มะพร้าวเคี้ยวของชุมชนผู้ผลิตน้ำตาลมะพร้าวในจังหวัดสมุทรสงคราม

The research and technology transfer of coconut sugar
quality classification in community of Samutsongkram province.

โดย

อรรณ

เคหสุขเจริญ

เบญจวรรณ

สุธรรมรักษ์

อาคมยา

สันตะกุล

สวรักษ์

จันทร์เทพธิมากุล



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
งบประมาณปี 2552 จากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
และเครือข่ายอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เริ่มต้นจากการลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลเบื้องต้นในด้านการผลิตและจำหน่ายน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวในจังหวัดสมุทรสงคราม โดยได้รับการอนุเคราะห์จากชุมชนหลายแห่งเช่น องค์การภาคีเครือข่ายสมาคมอาหารปลอดภัยสมุทรสงคราม กลุ่มอาชีพทำน้ำตาลมะพร้าวปลอดสารพิษ บ้านคลองเก่า หมู่ 7 ต.คลองเงิน อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ดาวโด่ง หมู่ 4 ต.คลองเงิน อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม กลุ่มชุมชนที่ประกอบอาชีพผลิตน้ำตาลมะพร้าว และกำลังจัดตั้ง วิสาหกิจชุมชน น้ำตาลมะพร้าวปลอดสารพิษชุมชน อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม ประกอบด้วยนายวัชร เกตรามฤทธิ์ นางกิริย์ เกตรามฤทธิ์ นายสมใจ ทองวารี นายสมพงษ์ แสงทับทิม นายสุวัช แสงทับทิม นายจำรูญ อินพยม และนายสุทัศน์ นครินทร์ โดยชุมชนเหล่านี้ได้ให้ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนในการทำวิจัยเป็นอันมาก คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณแหล่งผลิตน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวที่กรุณาให้คณะผู้วิจัยเข้าเยี่ยมชมและศึกษาข้อมูล ได้แก่ 1. เตาตาลบ้านสวนทุ่ง (คุณติ่ม) วิสาหกิจชุมชนน้ำตาลปลอดสาร บ้านสวนทุ่ง (คลองเก่า) หมู่ 7 ต.คลองเงิน อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม 2. เตาตาลป่าเปรื่อง มรรคทรัพย์ ศูนย์เรียนรู้ชุมชน กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรดาวโด่ง หมู่ 4 ต.คลองเงิน อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม 3. เตาตาลทวี (เจ๊สาลิ) กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร เตาทวี 78/1 หมู่ 7 ต.บางพรหม อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม 4. เตาตาลโชคสุชาติ 66/5 หมู่ 7 ต. บางแค อ. อัมพวา จ.สมุทรสงคราม 5. เตาตาลคุณวัชร เกตรามฤทธิ์ 6. เตาตาลคุณสุทัศน์ นครินทร์ 1 ม.4 ต.บางแค อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม 7. เตาตาลบ้านคุณจำรูญ อินพยม 168 9 ม. 4 ต.ปลายโพรง อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากต่องานวิจัย คณะผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นอกจากนี้ขอขอบคุณ ผศ.ดร.เอกพันธ์ แก้วมณีชัย อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร อ.เมือง จ.นครปฐม เป็นอย่างสูงที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลและเอกสารต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างมาก และขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่างที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยนี้

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

190748

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวที่ได้จากแหล่งผลิตและจำหน่ายน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวในสถานที่ต่างๆ ในจังหวัดสมุทรสงครามมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส เพื่อจัดระดับคุณภาพและเปรียบเทียบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของอาหารที่ใช้น้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวที่มีระดับคุณภาพต่างกัน จากการลงพื้นที่สามารถเก็บตัวอย่างทั้งหมด 24 ตัวอย่าง คือจากอำเภออัมพวา 10 ตัวอย่าง อำเภอบางคนที 9 ตัวอย่าง และอำเภอเมือง 5 ตัวอย่าง การศึกษาสมบัติทางกายภาพพบว่าน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวจะมีลักษณะรูปร่างส่วนใหญ่เป็นแบบถ้วยขนาด 1 กิโลกรัม สีนน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม จากการวิเคราะห์พบว่าค่า A_w ในช่วง 0.62-0.79 ค่าการดูดกลืนแสงที่ระดับความยาวคลื่น 520 นาโนเมตรอยู่ในช่วง 0.18 - 1.97 และสอดคล้องกับค่าสีคือค่า L^* , a^* และ b^* ซึ่งอยู่ในช่วง 32.97 - 65.49, 4.91 - 11.46, และ 20.42 - 41.49 ตามลำดับ ในด้านเนื้อสัมผัสค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแข็ง มีค่า peak1 อยู่ในช่วง 30 ถึง 200 และค่า F_{max} ในช่วง 48 - 482 จากการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวพบว่ามีปริมาณความชื้นร้อยละ 3.43 - 7.52 พีเอช 4.97 - 5.95 ปริมาณกรดทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.0296 - 0.3565 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ร้อยละ 78-88 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ร้อยละ 63.71-82.17 ปริมาณน้ำตาลอินเวอร์ต ร้อยละ 3.94 - 16.43 จากการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของทุกตัวอย่างมีค่าน้อยกว่า 1.00×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม จากการนำตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวมาทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ QDA โดยใช้ผู้ชิมที่ผ่านคัดเลือกแล้ว 15 คน ประเมินคุณลักษณะของน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวด้านกลิ่นหอมของน้ำตาลมะพร้าว กลิ่นรสน้ำตาลมะพร้าว การละลายในปาก กลิ่นรสแปลกปลอม เนื้อสัมผัสเป็นทราย และรสหวานของน้ำตาลทราย สามารถแบ่งน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวตามระดับคุณภาพเป็น 4 กลุ่มและเมื่อนำตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวที่มีระดับคุณภาพต่างกันระดับละ 1 ตัวอย่างมาใช้ประกอบอาหาร 4 อย่าง ได้แก่ ไอศกรีมกะทิ ลอดช่องน้ำกะทิ น้ำจิ้มซีฟู้ด และส้มตำไทย และนำอาหารนั้นมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้แบบทดสอบแสดงระดับความชอบแบบ 9 point Hedonic scale ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นหอมของน้ำตาลมะพร้าว รสหวานจากน้ำตาลมะพร้าว และ ความชอบรวม พบว่า ไอศกรีมกะทิและลอดช่องกะทิมีตัวอย่างหนึ่งที่ได้คะแนนเฉลี่ยความชอบรวมสูงกว่าตัวอย่างอื่น แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับตัวอย่างที่ได้คะแนนเฉลี่ยรองลงไป และในน้ำจิ้มซีฟู้ด และส้มตำพบว่าการใช้น้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวทั้ง 4 ตัวอย่างให้คะแนนเฉลี่ยของคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในคุณลักษณะทุกด้านของการทดสอบ

คำสำคัญ : น้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว สมุทรสงคราม

Abstract

190748

The objective of the study was to analyse 24 samples of coconut sugar in different aspects: physical, chemical, biological, and sensory then evaluate as food samples by the 9-point Hedonic scale. The 24 samples were picked from various productions and distributions in Samutsongkhram province: 10 from Amphoe amphawa, 9 from Amphoe bang khonthi, and 5 from Amphoe mueang. The physical analysis found that the most coconut sugar was light to dark brown color and shaped like a cup, the weight was one kilogram. Aw values were 0.62-0.79. Light absorption values in 520 nm wavelength were 0.18 - 1.97 corresponding to the color values: L*, a* and b* which were 32.97- 65.49, 4.91 - 11.46, and 20.42 - 41.49 respectively. Texture parameters obtained hardness, peak1 values were between 30 and 200 and Fmax values were between 48 and 482. The chemical analysis revealed that the moisture content was 3.43 -7.52 %, pH was 4.97-5.95, total acidity was 0.0296-0.3565, total soluble solid was 78 - 88 %, reducing sugar was 63.71 - 82.17 %, and inverted sugar was 3.94 - 16.43 %. The biological analysis indicated that total plate count of all samples were less than 1.00×10^4 colony per gram. The sensory was analysis by QDA methodology testing coconut sugar fragrance, coconut sugar flavor, dissolving in the mouth, uncommon flavor, sandy texture, and sweetness of sugar cane by qualified 15 persons. According to the analysis, the coconut sugar was divided into 4 categories shown in level A to D. Used one from each level as the ingredient in 4 different foods: coconut milk ice cream, tapioca noodle in sweetened coconut milk, seafood dipping sauce and papaya salad. Then sensory evaluated the coconut sugar in these foods by the 9-point hedonic scale in following attributes: appearance, flavor, sweetness, and overall preference. The results showed that one of each sample from coconut milk ice cream and tapioca noodle in sweetened coconut milk received the highest average preference score but not statistically significant ($p \leq 0.05$) with the second. Samples from seafood dipping sauce and papaya salad were non-significance ($p \leq 0.05$) in any sequence.

Keyword : coconut sugar, Samutsongkhram province

คำนำ

งานวิจัยนี้เกิดขึ้นจากโครงการความร่วมมือของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ในการสนับสนุนให้มีการร่วมมือกันทำวิจัยของนักวิจัยในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพกับนักวิจัยของมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาผ่านทางเครือข่ายภาคกลางตอนล่างและเนื่องจากทางเครือข่ายภาคกลางตอนล่างได้รับผิดชอบงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับมะพร้าวและอาหาร และจากการพบเห็นผลิตภัณฑ์น้ำตาลมะพร้าวเดี่ยวในจังหวัดสมุทรสงครามที่มีหลากหลายคุณภาพมาก จึงต้องการที่จะนำตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเดี่ยวที่มีจำหน่ายในจังหวัดสมุทรสงครามนั้น มาตรวจสอบคุณภาพและทดสอบจัดระดับคุณภาพ พร้อมทั้งเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัย

เนื่องจากการผลิตน้ำตาลมะพร้าวเดี่ยวยังเป็นระดับอุตสาหกรรมขนาดเล็กและคุณภาพของน้ำตาลสดที่ไม่คงที่ ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำตาลมะพร้าวเดี่ยวไม่คงที่เช่นกัน การวิจัยจึงต้องเก็บตัวอย่างหลายครั้งเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น

หากมีข้อบกพร่องของงานวิจัยนี้ทางคณะผู้จัดทำขออภัยขอรับข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงในโอกาสต่อไปด้วยความยินดี

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำนำ	ง
สารบัญเรื่อง	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	18
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์	21
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	60
เอกสารอ้างอิง	61
ภาคผนวก	63

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลในระหว่างการเติวน้ำตาลมะพร้าวที่ระดับเวลาต่างกัน	12
4.1 รหัสตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว ชื่อร้าน เครื่องหมายการค้า ผู้จำหน่ายที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์	24
4.2 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพ ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวจากแหล่งผลิตต่างๆ ในจังหวัดสมุทรสงครามโดยการสังเกต ขนาด รูปร่าง สี ลักษณะผิวเนื้อภายนอกและลักษณะผิวภายใน	26
4.3 ค่า water activity และ ค่าการดูดกลืนแสงและการทะลุผ่านของแสงของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	36
4.4 ผลการวิเคราะห์สีในค่าของ L, a และ b ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	39
4.5 ตัวอย่างค่าความแข็ง (hardness) โดยใช้เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (texture analyzer) ในเทอมของ peak และ Fmax	45
4.6 ค่าของปริมาณความชื้น เถ้า pH, Total acidity, Total soluble solid, Reducing sugar และ Inverted sugar ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวทั้ง 24 ตัวอย่าง	47
4.7 ค่าของปริมาณจุลินทรีย์ Yeast and Mold ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวทั้ง 24 ตัวอย่างจากทั้ง 3 อำเภอในจังหวัดสมุทรสงคราม	53
4.8 การแบ่งกลุ่มตามคะแนนในการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวแบบการวิเคราะห์เชิงบรรยายปริมาณ	56
4.9 ผลการทดสอบแบบ 9- point Hedonic scale ในไอศกรีมกะทิ	57
4.10 ผลการทดสอบแบบ 9- point Hedonic scale ในลอดช่องน้ำกะทิ	57
4.11 ผลการทดสอบแบบ 9- point Hedonic scale ในน้ำจิ้มซีฟู้ด	58
4.12 ผลการทดสอบแบบ 9- point Hedonic scale ในส้มตำไทย	58

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 กราฟแสดงค่า Water Activity ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	37
4.2 กราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสง ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว ที่ระดับความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร	37
4.3 กราฟแสดงค่าการทะลุผ่านของแสงของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว ที่ระดับความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร	38
4.4 กราฟแสดงค่าสี L^* ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	40
4.5 กราฟแสดงค่าสี a^* ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	40
4.6 กราฟแสดงค่าสี b^* ของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	41
4.7 กราฟแสดงค่าการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	42
4.8 กราฟแสดงค่าการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว A01	43
4.9 กราฟแสดงค่าการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว 801	44
4.10 กราฟแสดงปริมาณความชื้นของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	46
4.11 กราฟแสดงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	49
4.12 กราฟแสดงค่าพีเอชของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	50
4.13 กราฟแสดงค่าปริมาณกรดทั้งหมดของตัวอย่างน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	50
4.14 กราฟแสดงปริมาณ Reducing Sugar	51
4.15 กราฟแสดงปริมาณ inverted Sugar	52