

การศึกษาหาวิธีผลิตและถนอมน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อและไม่มีเนื้อ



นางสาวสุรัญญา เกียรติกำพล

006079

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาอาหารแปรรูป
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกวิชาอาหารเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๒

STUDIES OF THE PRODUCTION AND PRESERVATION OF RIPE TAMARIND
JUICE CONCENTRATE WITH AND WITHOUT PULP

Miss Surunya Kieatkumpol

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pharmacy
Department of Food Chemistry
Graduate School
Chulalongkorn University

1979

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาหาวิธีผลิตและถนอมน้ำมันมะขามเปียกเข้มข้น
ชนิดมีเนื้อและไม่มีเนื้อ

โดย

นางสาวสุรัญญา เกียรติกำพล

แผนกวิชา

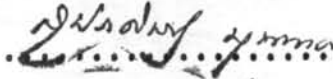
อาหารเคมี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชา วนคุรงค์วรณ

ศาสตราจารย์ ม.ล. ประนต ชุมแสง

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประสิทธิ์ บุญนาค)

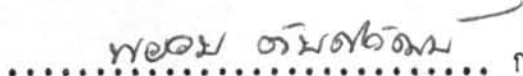
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

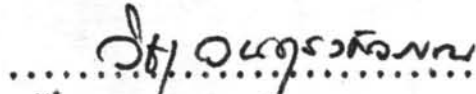
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิเชียร จีรวงส์)

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ม.ล. ประนต ชุมแสง)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พยอม ตันติวัฒน์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชา วนคุรงค์วรณ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาหาวิธีผลิตและถนอมน้ำมะขามเปียกเข้มข้น
 ชนิดมีเนื้อ และไม่มีเนื้อ

ชื่อนิสิต นางสาวสุรัญญา เกียรติกำพล

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชา วานรุงค์วรรณ
 ศาสตราจารย์ ม.ล.ประนต ชุมแสง

แผนกวิชา อาหารเคมี

ปีการศึกษา ๒๕๒๑



บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้ ได้ทดลองผลิตน้ำมะขามเปียกเข้มข้น ๒ ชนิด คือ ชนิดมีเนื้อและไม่มีเนื้อ ทำโดยนำมะขามเปียกมาแยกเอารกและเมล็ดออกด้วยมีอนำส่วนที่เป็นเนื้อมาผสมน้ำร้อนเล็กน้อยทำให้เข้ากันด้วยเครื่องตีปั่น (Blender) กรองผ่านตะแกรงหยาบ แล้วนำไปผ่านเครื่องตีเยื่อ (Pulper) จากนั้นนำมาปรับให้ไคความเข้มข้น ๓ ชนิด คือ ๒๗, ๓๐ และ ๓๓ องศาบริกซ์ (°Brix) สำหรับชนิดมีเนื้อ แล้วใส่โปแตสเซียม ซอร์เบต (Potassium sorbate) ในปริมาณร้อยละ ๐.๐๓, ๐.๐๖, ๐.๐๘, ๐.๑๐ และส่วนหนึ่งไม่ใส่เพื่อใช้เปรียบเทียบ บรรจุขณะร้อน ส่วนชนิดไม่มีเนื้อ นำส่วนที่ได้จากเครื่องตีเยื่อไปแยกเนื้อเยื่อออกด้วยเครื่องเซนทริฟิวจ์ (Nozzle type Centrifuge) นำมะขามใสที่ได้ให้นำมาระเหยออกด้วยเครื่องระเหยน้ำแบบหมุนภายใต้ความกดดันต่ำ และอุณหภูมิระหว่าง ๕๕-๖๐ องศาเซลเซียส จนเข้มข้น ๖๒ องศาบริกซ์ เติมโปแตสเซียมซอร์เบต ร้อยละ ๐.๐๒, ๐.๐๔, ๐.๐๖ และส่วนหนึ่งไม่ใส่เพื่อใช้เปรียบเทียบ บรรจุขณะร้อน

ผลิตภัณฑ์ทั้ง ๒ ชนิด เก็บไว้ตรวจวิเคราะห์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีทุก ๆ ๒ สัปดาห์ ตลอดระยะเวลา ๖ เดือน พบว่า สีจะเข้มข้นเล็กน้อย เมื่อวัดด้วยสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) และรีเฟลคชัน เคนซีโตมิเตอร์ (Reflection Densitometer)

ส่วนความถ่วงจำเพาะ ปริมาณของแข็งรวมที่ละลายได้ (total soluble solid) ปริมาณของแข็งรวม (Total solid) และปริมาณกรดที่ตีเตรตได้ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ปริมาณความชื้นลดลงเล็กน้อย ความเป็นกรดค้าง (pH) กรดคาร์ตาริกอิสระ (free tartaric acid) และปริมาณเถ้า ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ชนิดไม่มีเนื้อมีการนอนกันเล็กน้อย ส่วนชนิดมีเนื้อไม่มีการนอนกันเลย

ส่วนการเสียเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์พบว่า ชนิดมีเนื้อต้องใส่ไปแคสซียม ซอร์เบต เป็นสารถนอมอาหารอย่างต่ำที่สุดร้อยละ ๐.๐๓ ส่วนชนิดไม่มีเนื้อหน่อเชื้อจุลินทรีย์ได้โดยไม่ต้องใส่สารถนอมอาหาร ในปริมาณสารถนอมอาหารที่เท่ากัน พบว่า ชนิดที่มีความเข้มข้นสูงกว่าหน่อเชื้อจุลินทรีย์ดีกว่าชนิดความเข้มข้นต่ำ

3

Thesis Title Studies of the Production and Preservation
 of Ripe Tamarind Juice Concentrate with and
 Without Pulp.

Name Miss Surunya Kieatkumpol

Thesis Adviser Assistant Professor Dr. Vicha Vanadurongwan
 Professor M.L. Pranod Kumsaeng

Department Food Chemistry

Academic Year 1978

ABSTRACT

This study was undertaken on the production of 2 kinds of ripe tamarind juice concentrate, with and without pulp. The preliminary experiment was done on the separation of the placentas and seeds of the fruits by hands. After a quantity of hot water was added then blended and passed through a coarse sieve and a pulper respectively, the slurry was obtained. For the product with pulp, the slurry was adjusted into 3 concentrations as 27°, 30° and 33° Brix. Then different concentration of Potassium sorbate, 0.03, 0.06, 0.08 and 0.1 per cent respectively was added and hot filled. For the product without pulp, the slurry was put into the Nozzle type centrifuge to separate the pulp and juice. The clarified juice was evaporated in a rotary vacuum evaporator under low pressure about 55°-66°C until the concentration of 62° Brix was obtained. Different concentrations of Potassium sorbate, 0.02, 0.04 and 0.06 per cent respectively was added, then hot filled.

The physical and chemical changes of samples were followed every 2 weeks during 6 months of storage test. It was found that the colour was slightly darkened under spectrophotometer and reflection densitometer. The Specific gravity, total soluble solid, total solid and titrable acidity were slightly increased but moisture content was decreased slightly while the pH, the ash content, and free tartaric acid did not change. Slight sedimentation was observed in the product without pulp whereas the other was not.

The deterioration of the products by microorganism was observed. The product with pulp required the minimum amount of 0.03 per cent potassium sorbate as preservative while the product without pulp remained unchange even the control. At the same concentration of preservative, it was found that the deterioration was retarded by the higher concentration of the product.



กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้า ขอแสดงความขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชา วนดรงค์วรรณ อาจารย์แผนกวิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และควบคุมการวิจัยอย่างใกล้ชิด และขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ม.ล.ประนต ชุมแสง หัวหน้าแผนกวิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษารวม ที่ได้กรุณาให้ความสะดวก และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยมาก และขอขอบพระคุณ คุณถวิล หล้าพิศาล ผู้จัดการห้างหุ้นส่วนจำกัด แอล.พี. ก่อสร้าง ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้คงจะดำเนินไปด้วยความลำบากถ้าข้าพเจ้ามิได้รับความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ศักดา สิริพันธุ์ หัวหน้าโปรแกรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่าย และเทคโนโลยีทางการพิมพ์ แผนกวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ในแผนก และอาจารย์ วิเชียร ยงมานิตชัย นักวิจัยของสถาบันคนควาและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เกี่ยวกับการให้ความสะดวกในการใช้ห้องทดลองและเครื่องมือ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ขอขอบพระคุณต่อหัวหน้าแผนกวิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และท่านผู้อำนวยการสถาบันคนควาและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้อนุญาตให้ใช้ห้องทดลองภายในแผนกได้

สุดท้ายข้าพเจ้ามีความประทับใจเป็นอย่างมากที่อาจารย์ในแผนกวิชาอาหารเคมี เพื่อน ๆ และนิสิตในแผนกที่ได้ให้การสนับสนุนทางค่านแรงกายแรงใจ ทำให้การศึกษาค้นคว้าวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	๒
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
๑ บทนำ	๑
๒ วารสารปริทัศน์	๓
๓ การทดลอง	๒๘
เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต	๒๘
การผลิต	๓๔
การควบคุมคุณภาพ	๓๘
๔ ผลการวิจัย	๔๒
๕ อภิปรายผลการวิจัย	๕๓
๖ สรุปผลการวิจัย	๕๕
เอกสารอ้างอิง	๕๘
ภาคผนวก	๕๒
ประวัติ	๑๐๕



รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
๑ แสดงคุณค่าทางอาหารและปริมาณเกลือแร่ในตัวอย่างสด	๘
๒ แสดงมูลค่าและปริมาณมะขามที่ส่งออกของประเทศไทย ปี ๒๕๐๘	๑๓
๓ " " " " ปี ๒๕๐๙	๑๔
๔ " " " " ปี ๒๕๑๐	๑๕
๕ " " " " ปี ๒๕๑๑	๑๖
๖ " " " " ปี ๒๕๑๒	๑๗
๗ " " " " ปี ๒๕๑๓	๑๘
๘ " " " " ปี ๒๕๑๔	๑๙
๙ " " " " ปี ๒๕๑๕	๒๐
๑๐ " " " " ปี ๒๕๑๖	๒๑
๑๑ " " " " ปี ๒๕๑๗	๒๒
๑๒ " " " " ปี ๒๕๑๘	๒๓
๑๓ " " " " ปี ๒๕๑๙	๒๔
๑๔ " " " " ปี ๒๕๒๐	๒๕
๑๕ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในระยะเวลา การเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ ๒๗ องศาวริกซ์ (แหล่ง เพชรบูรณ์)	๔๓-๔๔
๑๖ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในระยะเวลา การเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ ๓๐ องศาวริกซ์ (แหล่ง เพชรบูรณ์)	๔๕-๔๖
๑๗ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในระยะเวลา การเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ ๓๓ องศาวริกซ์ (แหล่ง เพชรบูรณ์)	๔๗-๔๘

ตารางที่

หน้า

๑๘ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ
๒๗ ongsavrit (แหล่งสระบุรี) ๕๙-๕๐

๑๙ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ
๓๐ ongsavrit (แหล่งสระบุรี) ๕๑-๕๒

๒๐ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ
๓๓ ongsavrit (แหล่งสระบุรี) ๕๓-๕๔

๒๑ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ
๒๗ ongsavrit (แหล่งสระบุรี) ๕๕-๕๖

๒๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ
๓๐ ongsavrit (แหล่งกาญจนบุรี) ๕๗-๕๘

๒๓ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดมีเนื้อ
๓๓ ongsavrit (แหล่งกาญจนบุรี) ๕๙-๖๐

๒๔ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดไม่มีเนื้อ
๖๒ ongsavrit (แหล่งเพชรบูรณ์) ๖๒-๖๓

๒๕ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทาง เคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดไม่มีเนื้อ
๖๒ ongsavrit (แหล่งสระบุรี) ๖๔-๖๕

๒๖ แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในระยะ
เวลาการเก็บ ๖ เดือน ของน้ำมะขามเปียกเข้มข้นชนิดไม่มีเนื้อ
๒๒ องศาริกซ์ (แหล่งกาญจนบุรี) ๖๖-๖๗

๒๗ แสดงผลการใช้ไปแคสซีมซอร์เบตปริมาณต่าง ๆ เป็นสารถนอม
อาหารเมื่อเก็บไว้ในระยะเวลา ๖ เดือน ในน้ำมะขามเปียกเข้มข้น
เข้มข้นชนิดมีเนื้อ (แหล่งเพชรบูรณ์) ๖๘

๒๘ แสดงผลการใช้ไปแคสซีมซอร์เบตปริมาณต่าง ๆ เป็นสารถนอม
อาหารเมื่อเก็บไว้ในระยะเวลา ๖ เดือน ในน้ำมะขามเปียก
เข้มข้นชนิดมีเนื้อ (แหล่งสระบุรี) ๗๐

๒๙ แสดงผลการใช้ไปแคสซีมซอร์เบตปริมาณต่าง ๆ เป็นสารถนอม
อาหารเมื่อเก็บไว้ในระยะเวลา ๖ เดือน ในน้ำมะขามเปียก
เข้มข้นชนิดมีเนื้อ (แหล่งกาญจนบุรี) ๗๑

๓๐ แสดงผลการใช้ไปแคสซีมซอร์เบตปริมาณต่าง ๆ เป็นสารถนอม
อาหารเมื่อเก็บไว้ในระยะเวลา ๖ เดือน ในน้ำมะขามเปียก
เข้มข้นชนิดไม่มีเนื้อ ๒๒ องศาริกซ์ ๗๒

๓๑ เปรียบเทียบมูลค่าการส่งออกของมะขามเปียกกับผลไม้
ชนิดอื่น ๆ (บาท) ๙๐๒

๓๒ เปรียบเทียบมูลค่าการส่งออกของมะขามเปียกกับผลไม้
ชนิดอื่น ๆ (บาท) ๙๐๓

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
๑ แสดงส่วนต่าง ๆ ของมะขาม (<u>Tamarindus indica</u> Linne.)...	๔
๒ แสดงมุลคาของมะขามที่ส่ง เป็นสินค้าออกของประเทศไทย ปี พ.ศ. ต่าง ๆ	๑๒
๓ แสดงส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง เซนทรีฟิวจ (Nozzle-type Centrifuge)	๓๑
๔ แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่อง ระบายน้ำแบบหมุนที่ความดันต่ำ..	๓๒
๕ แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่อง ตีเยื่อ	๓๓
๖ แผนผังการผลิตน้ำมะขามเปียก เข้มข้นชนิดมีเนื้อ	๓๕
๗ แผนผังการผลิตน้ำมะขามเปียก เข้มข้นชนิดไม่มีเนื้อ	๓๗
๘ แสดงการเปลี่ยนแปลงของสีทุก ๆ ๒ สัปดาห์ ของน้ำมะขามเปียก เข้มข้นชนิดมีเนื้อ ๒๗ อองศาบริกซ์ จากแหล่ง เพชรบูรณ์, สระบุรี, และกาญจนบุรี	๗๖
๙ แสดงการเปลี่ยนแปลงของสีทุก ๆ ๒ สัปดาห์ ของน้ำมะขามเปียก เข้มข้นชนิดมีเนื้อ ๓๐ อองศาบริกซ์ จากแหล่ง เพชรบูรณ์, สระบุรี, และกาญจนบุรี	๗๗
๑๐ แสดงการเปลี่ยนแปลงของสีทุก ๆ ๒ สัปดาห์ ของน้ำมะขามเปียก เข้มข้นชนิดมีเนื้อ ๓๓ อองศาบริกซ์ จากแหล่ง เพชรบูรณ์, สระบุรี, และกาญจนบุรี	๗๘
๑๑ แสดงการเปลี่ยนแปลงของสีทุก ๆ ๒ สัปดาห์ ของน้ำมะขามเปียก เข้มข้นชนิดไม่มีเนื้อ ๖๒ อองศาบริกซ์ จากแหล่ง เพชรบูรณ์, สระบุรี, และกาญจนบุรี	๗๙