

คุณค่าทางโภชนาการของผลไม้ คั่วและผลิตภัณฑ์จากน้ำมะคั่ว



นายสุทธิพงศ์ เชียงทอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาอาหารเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-583-039-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019086 1992456

NUTRITIVE VALUE OF FRUIT AND THE FRUIT JUICE PRODUCTS  
OF *SCHLEICHERA OLEOSA* MERR.



Mr. Sutthipong Chiangtong

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

1993

ISBN 974-583-039-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์      คุณค่าทางโภชนาการของผลมะค้อและผลิตภัณฑ์จากน้ำมะค้อ  
 โดย                         นายสุทธิพงศ์ เชียงทอง  
 ภาควิชา                    อาหารเค็ม  
 อาจารย์ที่ปรึกษา        อาจารย์ลำตวน เสวตมาลย์

---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
 การศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิชัยกร)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



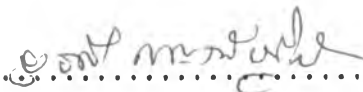
.....ประธานกรรมการ  
 (อาจารย์สุธี สุนทรธรรม)



.....กรรมการ  
 (อาจารย์ลำตวน เสวตมาลย์)



.....กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ กังสดาลอำไพ)



.....กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี กาญจนรัชิต)



.....กรรมการ  
 (อาจารย์เนันทนา แก้วอูบล)

สุทธิพงศ์ เชียงทอง : คุณค่าทางโภชนาการของผลมะค้อและผลิตภัณฑ์จากน้ำมะค้อ  
(NUTRITIVE VALUE OF FRUIT AND FRUIT JUICE PRODUCTS OF SCHLEICHERA  
OLEOSA MERR.) อ.ที่ปรึกษา : อาจารย์ลำดวน เศรษฐมาลัย, 121 หน้า.  
ISBN 974-583-039-9

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลมะค้อ และศึกษาถึงวิธีที่เหมาะสม สำหรับการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด และเข้มข้น ในคงคุณค่ามากที่สุด โดยอาศัยปริมาณคงเหลือของวิตามินซีเป็นตัวบ่งชี้เท่านั้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการเลือกเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หลังจากการแปรรูปเป็นน้ำมะค้อสด และเข้มข้นแล้ว

การศึกษาค่าทางโภชนาการทางเคมี พบว่า เนื้อมะค้อ ประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีสารอาหารอื่น ๆ ในปริมาณเพียงเล็กน้อย ไคแก โปรตีนร้อยละ 1.49 ไขมันร้อยละ 1.57 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 6.02 กากใยร้อยละ 0.32 และเถ้าร้อยละ 0.96 ไขมันพลังงาน 44 กิโลแคลอรี/100 กรัม วิตามินและเกลือแร่ตรวจพบในปริมาณเล็กน้อย ยกเว้นวิตามินซี ซึ่งมีในเนื้อมะค้อสูงถึง 40.70 มิลลิกรัม/100 กรัม

ลักษณะเด่นของเนื้อมะค้อ คือ มีสีส้มเข้มและมีรสเปรี้ยวจัด ซึ่งเหมาะสำหรับนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด และน้ำมะค้อเข้มข้น เมื่อทดสอบปริมาณวิตามินซีของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวในสภาวะต่างๆ ของการเก็บรักษา พบว่า ภาชนะบรรจุที่เป็นแก้วจะรักษาปริมาณวิตามินซีไว้ได้ดีกว่าภาชนะพลาสติก น้ำมะค้อเข้มข้นที่บรรจุในขวดแก้ว โดยไม่ต้องเติมโซเดียมเบนโซเอทเลย จะไม่เน่าเสีย และรักษาปริมาณวิตามินซีไว้ได้ในปริมาณมากกว่า แม้จะเก็บในอุณหภูมิห้อง แต่น้ำมะค้อสดจะต้องเติมโซเดียมเบนโซเอท ร้อยละ 0.05 จึงสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่า 90 วัน ที่อุณหภูมิห้อง และถ้าเก็บผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดไว้ในตู้เย็นอายุการเก็บจะยิ่งนานขึ้น

ภาควิชา .....อาหารเค็ม.....  
สาขาวิชา .....อาหารเค็ม.....  
ปีการศึกษา .....2535.....

ลายมือชื่อนิติ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

## C175217 : MAJOR FOOD CHEMISTRY

KEY WORD: SCHLEICHERA OLEOSA MERR/NUTRITIVE VALUE/FRUIT JUICES

SUTHIPONG CHIANGTONG : NUTRITIVE VALUE OF FRUIT AND THE FRUIT JUICE PRODUCTS OF SCHLEICHERA OLEOSA MERR. THESIS ADVISOR : LECTURER LUMDUAN SAVETAMAL 121 pp. ISBN 974-583-039-9

Nutritive value of fruit, regular and concentrated fruit juices of Schleichera oleosa Merr. were evaluated by proximate analysis and vitamin C content measurement respectively.

It was found that the fruit was composed mainly of moisture, 89.64 g% and small amount of others nutrients, such as protein 1.49 g%, fat 1.57 g%, carbohydrate 6.02 g%, fibre 0.32 g% and ash 0.96 g%. Vitamins and minerals were found a little amount except vitamin C, 40.70 mg%.

Strong citrus taste and orange colour were dominant properties of the fruit which were the most suitable properties for fruit juice preservation. Vitamin C contents of the regular and the concentrated fruit juices were measured periodically through 180 days. It was shown that glass containers were the best package. The concentrated fruit juice in the glass bottle, without sodium benzoate could be preserved at room temperature without deterioration and less vitamin C loss more than 180 days. The regular fruit juice would be well preserved at room temperature if 0.05% sodium benzoate were added. These fruit juices products would be kept longer if they were refrigerated.



ภาควิชา.....อาหารเคมี.....

สาขาวิชา.....อาหารเคมี.....

ปีการศึกษา.....2535.....

ลายมือชื่อนิสิต.....*ส.ส. AL*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*นิพนธ์ วัฒนาศาสตร์*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง คุณค่าทางโภชนาการของผลมะค้อและผลิตภัณฑ์จากน้ำมะค้อ สำเร็จจุล่งไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ลาตวน เศวตมาลย์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการเขียนและช่วยแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุธี สุนทรธรรม หัวหน้าภาควิชาอาหารเคมี คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาอาหารเคมีทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการจัดหาอุปกรณ์สำหรับใช้ในการวิจัย และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ผู้เป็นกำลังสำคัญในการสนับสนุน การศึกษามาโดยตลอด ขอขอบคุณอาจารย์วิมลนาถ บัวแก้ว ที่ให้กำลังใจอย่างสม่ำเสมอ และขอขอบคุณ คุณชัชวาลย์ อรรณณกุล ผู้จัดการบริษัท ปีเตอร์ แอนด์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จนสำเร็จจุล่ง ไปด้วยดี

นายสุทธิพงศ์ เชียงทอง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง.
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ.
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ.
สารบัญ.....	ช.
สารบัญตาราง.....	ซ.
สารบัญรูปภาพ.....	ฐ.
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	5
1) การวิเคราะห์ทางเคมี.....	6
2) การเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำมันมะค้อสดและ เข้มข้น.....	29
3) การศึกษาผลของการ เก็บผลิตภัณฑ์น้ำมันมะค้อสดและ เข้มข้นต่อ ปริมาณวิตามินซี.....	34
3. ผลการวิจัย.....	38
4. อภิปรายผลการวิจัย.....	72
5. สรุปผลการวิจัย.....	83
เอกสารอ้างอิง.....	85
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ....	90
ภาคผนวก ข. ....	94
ภาคผนวก ค. ....	119
ประวัติ.....	121

สารบัญตาราง



ตารางที่

หน้า

1.	ปริมาณสารอาหารของ เนื้อมะ ค้อ ผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อสดและ เข้มข้น.....	38
2.	ปริมาณวิตามินเอ วิตามินอี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ินอาซิน และ วิตามินซี านเนื้อมะ ค้อ.....	39
3.	ปริมาณแร่ธาตุนเนื้อมะ ค้อ.....	40
4.	ชนิดและปริมาณของกรดอะ มีโน านเนื้อมะ ค้อ.....	41
5.	แสดงค่า Amino acid scores.....	42
6.	เปอร์เซ็นต์ Recovery ของการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีในผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อ.....	47
7.	แสดง เปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คง เหลือของผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อสด สูตร 1 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส).....	48
8.	แสดง เปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คง เหลือของผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อสด สูตร 2 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส).....	50
9.	แสดง เปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คง เหลือของผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อสด สูตร 3 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส).....	52
10.	แสดง เปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คง เหลือของผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อสด สูตร 1 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส).....	54
11.	แสดง เปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คง เหลือของผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อสด สูตร 2 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส).....	56
12.	แสดง เปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คง เหลือของผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อสด สูตร 3 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส).....	58
13.	แสดง เปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คง เหลือของผลัดภัณฑน์้ำมะ ค้อเข้มข้น สูตร 1 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส).....	60



14. แสดง เบอร์เซินต์วีตามินซีที่คงเหลือของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 2  
 เดิมวีตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส)..... 62

15. แสดง เบอร์เซินต์วีตามินซีที่คงเหลือของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 3  
 เดิมวีตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส)..... 64

16. แสดง เบอร์เซินต์วีตามินซีที่คงเหลือของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 1  
 เดิมวีตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส)..... 66

17. แสดง เบอร์เซินต์วีตามินซีที่คงเหลือของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 2  
 เดิมวีตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส)..... 68

18. แสดง เบอร์เซินต์วีตามินซีที่คงเหลือของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 3  
 เดิมวีตามินซี เมื่อเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส)..... 70

19. ปริมาณความเข้มข้นของแร่ธาตุ (ppm) ในเนื้อมะค้อในสารละลายตัวอย่าง.. 90

20. วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 2 เดิมวีตามินซี  
 เก็บที่อุณหภูมิห้อง..... 96

21. วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 3 เดิมวีตามินซี  
 เก็บที่อุณหภูมิห้อง..... 97

22. วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 1 เดิมวีตามินซี  
 เก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น..... 98

23. วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 2 เดิมวีตามินซี.  
 เก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น..... 99

24. วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 3 เดิมวีตามินซี  
 เก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น.....100

25. วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 1 เดิมวีตามินซี  
 เก็บที่อุณหภูมิห้อง.....101

26. วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 2 เดิมวีตามินซี  
 เก็บที่อุณหภูมิห้อง.....102

27.	วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตก้นน้ำมะค้อเข้มชั้น สูตร 3 เต็มวิตามินซี เก็บที่อุณหภูมิต้อง.....	103
28.	วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตก้นน้ำมะค้อเข้มชั้น สูตร 1 เต็มวิตามินซี เก็บที่อุณหภูมิต้อง.....	104
29.	วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตก้นน้ำมะค้อเข้มชั้น สูตร 2 เต็มวิตามินซี เก็บที่อุณหภูมิต้อง.....	105
30.	วิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตก้นน้ำมะค้อเข้มชั้น สูตร 3 เต็มวิตามินซี เก็บที่อุณหภูมิต้อง.....	106
31.	เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วสีชา ของ ผลผลิตก้นน้ำมะค้อสด สูตร 2 เต็มวิตามินซี โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง.....	109
32.	เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วใสไม่มีสี ของ ผลผลิตก้นน้ำมะค้อสด สูตร 2 เต็มวิตามินซี โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง.....	110
33.	เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วสีชา ของ ผลผลิตก้นน้ำมะค้อสด สูตร 3 เต็มวิตามินซี โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง.....	111
34.	เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วใสไม่มีสี ของ ผลผลิตก้นน้ำมะค้อสด สูตร 3 เต็มวิตามินซี โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง.....	112
35.	เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วสีชา ของ ผลผลิตก้นน้ำมะค้อเข้มชั้น สูตร 1 โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง.....	113
36.	เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วใสไม่มีสี ของ ผลผลิตก้นน้ำมะค้อเข้มชั้น สูตร 1 โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต้อง.....	114

37. เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วสีชา ของ  
ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 2 โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิห้อง  
กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต่ำเย็น.....115
38. เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วใสไม่มีสี ของ  
ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 2 โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิห้อง  
กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต่ำเย็น.....116
39. เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วสีชา ของ  
ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 3 โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิห้อง  
กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต่ำเย็น.....117
40. เปรียบเทียบเบอร์เซนต์วิตามินซีที่คงเหลือในขวดแก้วใสไม่มีสี ของ  
ผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น สูตร 3 โดยวิธีที่เก็บในอุณหภูมิห้อง  
กับวิธีที่เก็บในอุณหภูมิต่ำเย็น.....118
41. แสดงคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อมะค้อ มะละกอสุก ส้มเขียวหวาน ลิ้นจี่  
ฝรั่ง และเสาวรส ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....119
42. ปริมาณสารอาหารประจำวันที่ร่างกายควรได้รับ ตามคำแนะนำของ  
คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารประจำวันที่ร่างกายควรได้รับของ  
ประชาชนชาวไทย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2532 .....120

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1. ต้นมะค้อ ( <i>Schleichera oleosa</i> Merr.).....	3
2. ผลมะค้อ.....	4
3. เนื้อมะค้อ เมื่อแกะ เปลือกออก.....	4
4. แผนผังแสดงการผลิตน้ำมะค้อสด.....	32
5. แผนผังแสดงการผลิตน้ำมะค้อเข้มข้น.....	33
6. กราฟเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอเนตที่จำเป็นในโปรตีนผลมะค้อ กับปริมาณ ที่ร่างกายต้องการได้รับตามมาตรฐาน.....	43
7. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 1 เติมน้ำวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้ววาสุไม่มีสี และ ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส).....	49
8. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 2 เติมน้ำวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้ววาสุไม่มีสี และ ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส).....	51
9. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 3 เติมน้ำวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้ววาสุไม่มีสี และ ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส).....	53
10. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 1 เติมน้ำวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้ววาสุไม่มีสี และ ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิต่ำเย็น (2-8 องศาเซลเซียส).....	55
11. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด สูตร 2 เติมน้ำวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้ววาสุไม่มีสี และ ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิต่ำเย็น (2-8 องศาเซลเซียส).....	57

12. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อสด  
สูตร 3 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใสไม่มีสี และ  
ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส)..... 59
13. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น  
สูตร 1 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใสไม่มีสี และ  
ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส)..... 61
14. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น  
สูตร 2 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใสไม่มีสี และ  
ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส)..... 63
15. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น  
สูตร 3 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใสไม่มีสี และ  
ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส)..... 65
16. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น  
สูตร 1 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใสไม่มีสี และ  
ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส)..... 67
17. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น  
สูตร 2 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใสไม่มีสี และ  
ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส)..... 69
18. กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วิตามินซีที่คงเหลือ ของผลิตภัณฑ์น้ำมะค้อเข้มข้น  
สูตร 3 เดิมวิตามินซี เมื่อเก็บในขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใสไม่มีสี และ  
ขวดพลาสติก ที่อุณหภูมิในตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส)..... 71
19. กราฟมาตรฐานของสารละลายฟอสเฟตมาตรฐาน..... 91
20. โครมาโทแกรมของกรดอะมิโนในโปรตีนจากเนื้อมะค้อ..... 92