

ผลของการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟต่อคุณภาพน้ำฟักข้าวผสมน้ำเสาวรส Effects of Microwave Heating on Quality of Gac Juice Mixed Passion Fruit Juice

ณัฏวลิณศล เศรษฐปราโมทย์^{1*} ขนิษฐา จินาการ¹ สุกัญญา วรภาพ²

¹อาจารย์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
จังหวัดลำปาง 52000

²คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จังหวัดปทุมธานี 25230

บทคัดย่อ

ผลฟักข้าวมีสารสำคัญที่ดีต่อสุขภาพคือ เบต้าแคโรทีน และไลโคปีน แต่เดิมน้ำฟักข้าวผสมน้ำเสาวรสต้องใช้วิธีการต้ม ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณสารสำคัญลดลงมาก การวิจัยนี้จึงศึกษาการพาสเจอร์ไร้น้ำฟักข้าวผสมเสาวรสด้วยการใช้ไมโครเวฟ ใช้สูตรที่ได้จากการศึกษาการยอมรับคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ซึ่งให้คะแนนความชอบรวมที่ระดับชอบมาก เป็น 3.90 คะแนน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน) นำไปศึกษาในระดับพลังงานและเวลาในการพาสเจอร์ไร้น้ำฟักข้าวผสมเสาวรส วางแผนการทดลองแบบ 3X2 factorial in CRD ที่ระดับพลังงาน 600 700 และ 800 วัตต์ และระยะเวลา 45 และ 55 วินาที วิเคราะห์ค่าสี ปริมาณเบต้าแคโรทีน ไลโคปีน ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่า ระดับพลังงานที่ 700 วัตต์ 45 วินาที ยังคงมีปริมาณเบต้าแคโรทีนเหลือสูงสุด เท่ากับ 38.11 µg/g เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคุณภาพกับ น้ำฟักข้าวผสมเสาวรสที่ผ่านการต้มที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที พบว่าน้ำฟักข้าวผสมเสาวรสที่ผ่านไมโครเวฟมีปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนมากกว่า 2.43 และ 1.59 เท่า ตามลำดับ

Abstract

Gac fruit, healthy fruit, contains many antioxidants such as beta-carotene, lycopene. Traditional process by boil reduces antioxidants. The purpose of this study is to process gac juice mixed passion fruit juice by microwave. The optimum formulation from consumer tests were done with 50 juice preferred consumer show that the average like is 3.90 point (5 point). The study used the 3X2 factorial in CRD with 600 700 and 800 watts and at 45 and 55 sec. Analyzed color, amount of beta-carotene, lycopene, pH and microorganisms showed that 700 watts at 45 sec. gave the highest level of beta-carotene contents at 38.11 µg/g. The comparison between the gac juice mixed passion fruit juice through boiled process and the gac juice mixed passion fruit juice through microwave process was investigated. The content of beta-carotene and lycopene of juice through microwave process was than 2.43 and 1.59 times, respectively.

คำสำคัญ : น้ำฟักข้าวผสมเสาวรส ไมโครเวฟ คุณภาพ เบต้าแคโรทีน ไลโคปีน

Keywords : Gac juice mixed passion fruit juice, Microwave, Quality, Beta carotene, Lycopene

*ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ koonjip@gmail.com โทร. 0 5434 2547-8

1. บทนำ

ผลพริกขี้หนูมีสารสำคัญ คือ สารไลโคพีน และ สารเบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ที่มีสรรพคุณต้านอนุมูลอิสระ และช่วยในการป้องกันการเสื่อมสภาพของเซลล์ในร่างกาย มีงานวิจัยเกี่ยวกับผลพริกขี้หนูที่เน้นด้านประโยชน์ทางโภชนาการ และคุณค่าทางเภสัชวิทยาของผลพริกขี้หนูถึงความเหมาะสมที่จะนำผลพริกขี้หนูมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้ โดยเฉพาะน้ำพริกขี้หนู เดิมการทำน้ำพริกขี้หนูสำหรับครัวเรือนขนาดเล็ก จะพาสเจอร์ไรส์โดยการต้ม ซึ่งมีความยุ่งยากในการผลิต แตกต่างจากการให้ความร้อนด้วยระบบไมโครเวฟ ที่มีความสะดวกในการใช้งาน อีกทั้งยังเป็นการรักษาคุณค่าของอาหารไว้อย่างครบถ้วน ดังนั้นได้จึงศึกษาระดับพลังงานและเวลาที่ใช้ในการพาสเจอร์ไรส์น้ำพริกขี้หนูผสมเสาวรสีที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ เพื่อนำผลงานวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ในการผลิตต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาาระดับพลังงานและระยะเวลาที่เหมาะสมในการพาสเจอร์ไรส์ด้วยไมโครเวฟ
2. ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำพริกขี้หนูผสมเสาวรสีต่อการพาสเจอร์ไรส์โดยใช้ไมโครเวฟและวิธีการต้ม

2. วิธีการทดลอง

1. ศึกษาการยอมรับผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์น้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสี

ทำการสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง ที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสีซึ่งประกอบด้วย ส่วนผสมดังนี้ น้ำเสาวรสีร้อยละ 19.61, เนื้อพริกขี้หนู ร้อยละ 1.96, เนื้อพริกขี้หนู ร้อยละ 9.80, น้ำสะอาดร้อยละ 59.51, น้ำตาลฟรุสโตรร้อยละ 8.82 และเกลือป่น ร้อยละ 0.30 นำส่วนผสมทั้งหมดปั่นให้ละเอียด และให้ส่วนผสมเข้ากัน บรรจุในขวดแก้วทึบปริมาตร 150 มิลลิลิตร จากนั้นพาสเจอร์ไรส์ด้วยการต้มที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส 15 วินาที ปิดฝา ทำให้เย็น นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทดสอบชิม ใช้วิธีการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถาม ผู้บริโภคจำนวน 50 คน ทำการทดสอบแบบ Central Location Test (CLT) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ให้คะแนนความชอบแบบ 5-Point Hedonic

2. ศึกษาาระดับพลังงานและเวลาในการพาสเจอร์ไรส์ด้วยไมโครเวฟของน้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสี

ผลิตน้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสีตามสูตรจากการข้อที่ 1 บรรจุในขวดแก้วปริมาตร 150 มิลลิลิตร แล้วศึกษา าระดับพลังงานและระยะเวลาในการพาสเจอร์ไรส์ด้วยไมโครเวฟ วางแผนการทดลองโดยใช้วิธี 3x2 factorial in CRD ที่ระดับพลังงาน 3 ระดับคือ 600, 700 และ 800 วัตต์ และระยะเวลาในการพาสเจอร์ไรส์ 2 ช่วงเวลา ที่ 45 และ 55 วินาที แล้วนำผลิตภัณฑ์น้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสี ทำการตรวจสอบคุณภาพดังนี้ ค่าสี (Colorimeter ยี่ห้อ Hunter Lab), ปริมาณไลโคพีน ตามวิธีของ Wayne *et.al* (2002), ปริมาณเบต้าแคโรทีน ตามวิธีของ Biswas *et.al* (2011), ค่า pH (pH meter ยี่ห้อ Sartorius) และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) (AOAC, 2000) โดยเลือกการทดลองที่มีคุณภาพที่ดีที่สุด ไปทำการศึกษาต่อไป

3. ศึกษาคุณภาพการพาสเจอร์ไรส์น้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสีด้วยไมโครเวฟและวิธีการต้ม

นำน้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสีที่ได้จากการทดลองตอนที่ 2 ไปเปรียบเทียบกับน้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสีสูตรเดียวกันแต่ที่พาสเจอร์ไรส์ด้วยการต้มที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพ ดังข้อที่ 2

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1. การยอมรับผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์น้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสี

ผลการสำรวจการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภค 50 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำพริกขี้หนูผสมน้ำเสาวรสีได้รับการยอมรับในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 3.90 (คะแนนเต็ม 5 คะแนน) และเมื่อสอบถามถึงการซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกขี้หนูผสม

น้ำเสาวรส ที่บรรจุในขวดแก้ว ปริมาตร 150 มิลลิลิตร ซึ่งจะจำหน่ายในราคา 25 บาท พบว่า มีผู้บริโภคยินดีจะซื้อร้อยละ 98

2. ระดับพลังงานและเวลาในการพาสเจอร์ไรส์ด้วยไมโครเวฟของน้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรส

ผลการทดลองพบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างกำลังไฟฟ้า (วัตต์) และเวลา (วินาที) และอิทธิพลหลักของกำลังไฟฟ้า (วัตต์) และเวลา (วินาที) ไม่มีผลทำให้ค่าสี L^* (ความสว่าง), ค่าสี a^* (สีแดง-สีเขียว) และค่าสี b^* (สีเหลือง-สีน้ำเงิน) ดังตารางที่ 1 สำหรับความเป็นกรด - ด่าง และปริมาณไลโคพีน พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างกำลังไฟฟ้า (วัตต์) และเวลา (วินาที) และอิทธิพลหลักของกำลังไฟฟ้า (วัตต์) และเวลา (วินาที) ไม่มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2 แต่ขณะที่อิทธิพลร่วมของกำลังไฟฟ้า (วัตต์) และเวลา (วินาที) มีผลทำให้ปริมาณเบต้าแคโรทีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Fratianni *et al.* (2010) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเบต้าแคโรทีนในผลิตภัณฑ์น้ำส้มระหว่างการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ ผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10^3 ในทุกการทดลอง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) สอดคล้องกับการทดลองของ Juan *et al.* (2002) ที่ศึกษาผลของการพาสเจอร์ไรส์ของน้ำแอปเปิ้ลด้วยไมโครเวฟพบว่าไมโครเวฟสามารถลดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของน้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรส

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L^*	a^*	b^*
กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	(ns)	(ns)	(ns)
600	30.18±0.15	34.45±0.17	27.35±0.34
700	30.54±0.15	34.10±0.17	26.83±0.34
800	30.71±0.15	33.80±0.17	27.03±0.34
เวลา (วินาที)	(ns)	(ns)	(ns)
45	30.04±0.12	34.18±0.14	26.85±0.28
55	30.56±0.12	34.06±0.14	27.29±0.28
กำลังไฟฟ้า (วัตต์) : เวลา (วินาที)	(ns)	(ns)	(ns)
800 : 45	30.46±0.08	33.59±0.06	26.34±0.26
800 : 55	30.97±0.62	34.00±0.90	27.72±1.06
700 : 45	30.51±0.51	34.36±0.33	26.80±1.17
700 : 55	30.58±0.48	33.85±0.20	26.86±1.28
600 : 45	30.23±0.34	34.59±0.67	27.40±0.74
600 : 55	30.14±0.30	34.32±0.12	27.30±0.86

หมายเหตุ: (ns) หมายถึง ไม่มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p > 0.05$)

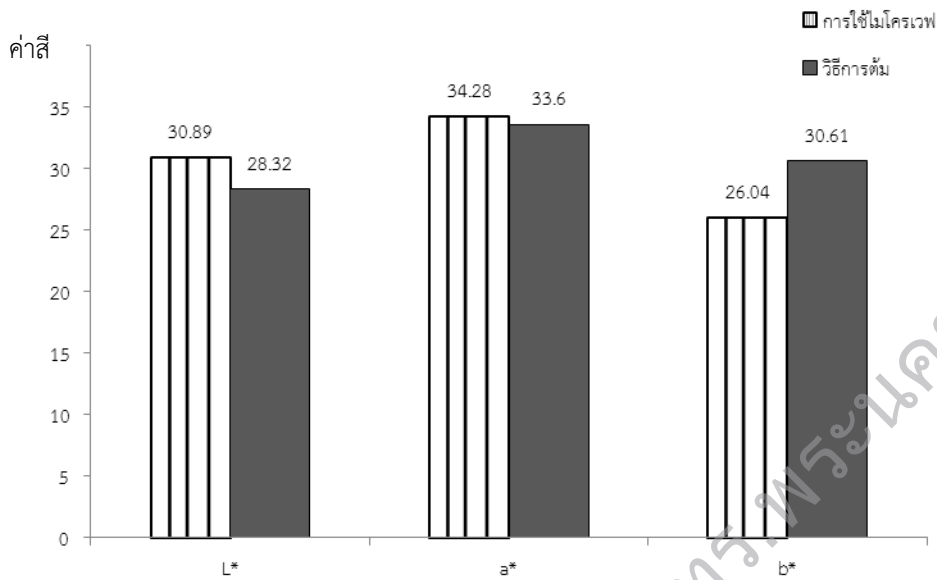
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเบต้าแคโรทีน ปริมาณไลโคพีนและความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรส

สิ่งทดลอง	ปริมาณ เบต้าแคโรทีน ($\mu\text{g/g}$)	ปริมาณไลโคพีน (mg/kg)	ค่า pH
กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	(ns)	(ns)	(ns)
600	34.05 $\pm$ 1.06	128.54 $\pm$ 2.82	3.04 $\pm$ 0.00
700	36.36 $\pm$ 1.06	124.61 $\pm$ 2.82	3.04 $\pm$ 0.00
800	35.03 $\pm$ 1.06	130.41 $\pm$ 2.82	3.04 $\pm$ 0.00
เวลา (วินาที)	(ns)	(ns)	(ns)
45	36.36 $\pm$ 0.87	127.08 $\pm$ 2.30	3.04 $\pm$ 0.00
55	33.93 $\pm$ 0.87	128.62 $\pm$ 2.30	3.04 $\pm$ 0.00
กำลังไฟฟ้า (วัตต์) : เวลา (วินาที)		(ns)	(ns)
800 : 45	38.03 ^a $\pm$ 1.12	131.16 $\pm$ 2.74	3.04 $\pm$ 0.00
800 : 55	32.03 ^b $\pm$ 1.49	129.66 $\pm$ 2.31	3.04 $\pm$ 0.00
700 : 45	38.11 ^a $\pm$ 2.16	127.54 $\pm$ 7.49	3.04 $\pm$ 0.00
700 : 55	34.61 ^{a,b} $\pm$ 1.73	121.68 $\pm$ 4.30	3.04 $\pm$ 0.00
600 : 45	32.94 ^b $\pm$ 0.91	122.55 $\pm$ 2.32	3.04 $\pm$ 0.00
600 : 55	35.16 ^{a,b} $\pm$ 1.93	134.53 $\pm$ 10.80	3.04 $\pm$ 0.00

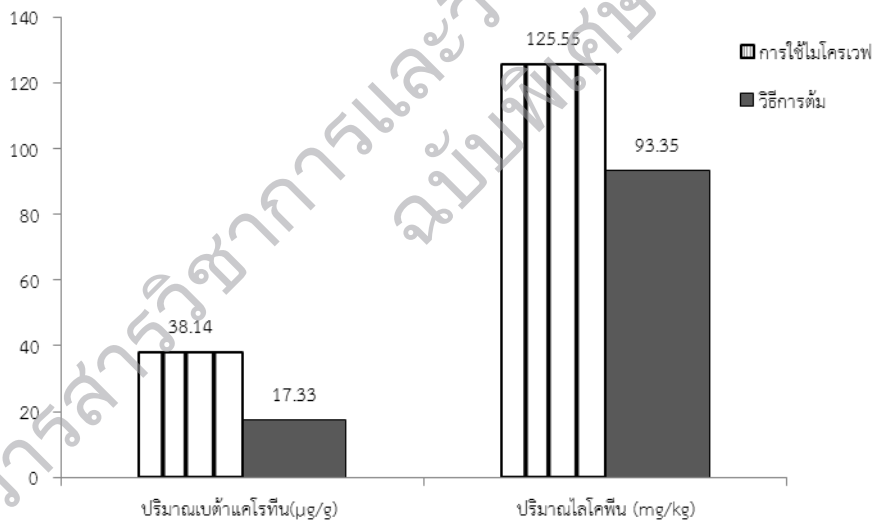
หมายเหตุ: (a-b) อักษรที่แตกต่างกันตามแนวดิ่ง หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
(ns) หมายถึง ไม่มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p > 0.05$)

3. คุณภาพการพาสเจอร์ไร้น้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรสด้วยไมโครเวฟและวิธีการต้ม

จากผลการทดลองข้อ 2 พบว่าน้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรสพาสเจอร์ไรส์ด้วยไมโครเวฟที่ 700 วัตต์ ระยะเวลา 45 นาที มีคุณภาพด้านค่าสี L^* , a^* , ปริมาณเบต้าแคโรทีน และปริมาณไลโคพีน มีค่ามากกว่าน้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรสพาสเจอร์ไรส์ด้วยวิธีการต้ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังภาพที่ 1 และ 2 น้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรสที่ผ่านไมโครเวฟมีปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคพีนมากกว่าที่ผ่านการต้มเป็น 2.43 และ 1.59 เท่า ตามลำดับ แต่ในขณะที่ค่าสี b^* น้ำผักข้าวผสมน้ำเสาวรสพาสเจอร์ไรส์ด้วยวิธีการต้มมีค่ามากกว่าด้วยไมโครเวฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากสีของผักข้าวจะเป็นสีแดงสด เมื่อพาสเจอร์ไรส์โดยวิธีการต้มใช้เวลานานทำให้มีค่าสีเหลืองที่สูงกว่า ผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10^3 ในทุกการทดลอง



รูปที่ 1 คุณภาพค่าสี L*, a* และ b* ของน้ำพักข้าวผสมน้ำเสาวรสที่พาสเจอร์ไรส์ด้วยไมโครเวฟและวิธีการต้ม



รูปที่ 2 ปริมาณเบต้าแคโรทีน และปริมาณไลโคปีน ของน้ำพักข้าวผสมน้ำเสาวรสที่พาสเจอร์ไรส์ด้วยไมโครเวฟและวิธีการต้ม

4. สรุป

ผู้บริโภคในพื้นที่จังหวัดลำปางให้การยอมรับน้ำพักข้าวผสมน้ำเสาวรสอยู่ในระดับการยอมรับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 3.90 (คะแนนเต็ม 5 คะแนน) กระบวนการผลิตน้ำพักข้าวผสมน้ำเสาวรสด้วยไมโครเวฟที่เหมาะสมคือ กำลังไฟฟ้า 700 วัตต์ เป็นเวลา 45 วินาที มีปริมาณเบต้าแคโรทีนและปริมาณไลโคปีนสูงกว่าการพาสเจอร์ไรส์น้ำพักข้าวผสมน้ำเสาวรสด้วยวิธีการต้มที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ให้ทุนอุดหนุนวิจัยประจำปี 2555 ภายใต้โครงการส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

6. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. 2556. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 356). กรุงเทพฯ.
- Biswas, A.K, Sahoo, J. and Chatli, M.K. 2011. A simple UV-Vis spectrophotometric method for determination of β -carotene content in raw carrot, sweet potato and supplemented chicken meat nuggets. **LWT - Food Science and Technology**. 44(8): 1809-1813.
- Fратиanni A., Cinquanta L., Panfili G. 2010. Degradation of carotenoids in orange juice during microwave heating. **LWT - Food Science and Technology** 43: 867–871.
- Juan A. C., Jose, E. C., Johannes B. and Leslie V.V. 2002. Pasteurisation of Apple Juice by Using Microwaves. **LWT - Food Science and Technology**. 35(5): 389–392.
- Wayne, W. F., Penelope, P.-V., and Julie K. C. 2002. A Quantitative Assay for Lycopene That Utilizes Reduced Volumes of Organic Solvents. **Journal of Food Composition and Analysis** 15(3): 309-317.