

การผลิตเคอร์คูมินจากขมิ้นชันเพื่อใช้เป็นสีปรุงแต่งอาหาร

นางสาว คชภี จินต์โชติกุล



ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2535

ISBN 974-579-948-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019132

PRODUCTION OF CURCUMIN FROM CURCUMA LONGA LINN.
FOR USE AS FOOD COLOR



MISS DUDSADEE CHINCHOWTIKUL

คุณย์วิทยุทรรุพยวกร
จุฬาลงกรนุภณัฒนัวิทยุสัทย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1992


ISBN 974-579-948-3


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การผลิตเคอร์คูมินจากขมิ้นชันเพื่อใช้เป็นสีปรุงแต่งอาหาร
โดย นางสาวศุภฎี จินต์โชติกุล
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุกุมารส
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณ ทุลยชญ์

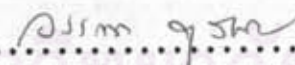
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรราชย์)

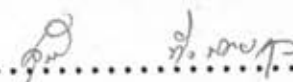
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ วัฒนพิทยกุล)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุกุมารส)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณ ทุลยชญ์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธิต์กิติ สุขในศิลป์)


..... กรรมการ
(นางสาวลี ทังนิตยกุล)



คุณหญิง จินต์โชติกุล : การผลิตเคอร์คูมินจากขมิ้นชันเพื่อใช้เป็นสีปรุงแต่งอาหาร
(PRODUCTION OF CURCUMIN FROM CURCUMA LONGA LINN. FOR USE AS FOOD
COLOR) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุวรรณา สุกุมารส และ ผศ.ดร.วรรณดา คุลยัญญู,
97 หน้า, ISBN 974-579-948-3

เคอร์คูมินเป็นสารให้สีเหลืองที่มีอยู่ในขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกกันอย่างแพร่หลายภายในประเทศ เคอร์คูมินที่ความเข้มข้นต่ำจะให้สีเหลืองปนเขียว ซึ่งเป็นสีที่ต้องการในผลิตภัณฑ์ pickle ส่วนที่ระดับความเข้มข้นสูงให้สีเหลือง สามารถใช้ในเครื่องสำอางหลายชนิด เช่น น้ำอวดลมบางประเภท น้ำผลไม้พร้อมดื่ม งานวิจัยนี้จะศึกษาการผลิตสารละลายเคอร์คูมินเข้มข้น โดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม สำหรับเป็นสีผสมอาหารในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

ในการเตรียมขมิ้นชันแห้งสำหรับเป็นวัตถุดิบในการสกัดเคอร์คูมินจากขมิ้น พบว่าต้องแช่ขมิ้นสดที่ปอกเปลือกและหั่นเป็นแว่นแล้วในสารละลายกรดซิตริก 0.5% เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ $55 \pm 2^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง บดขมิ้นให้มีความละเอียดน้อยกว่า 50 ไมโครเมตร เก็บในถุง Eval film บรรจุและปิดผนึกในสุญญากาศ เมื่อต้องการผลิตสารละลายเคอร์คูมิน จึงนำขมิ้นที่เตรียมไว้มาทำการสกัดโดยใช้เอทานอล 95% เป็นตัวทำละลาย ซึ่งให้ประสิทธิภาพการสกัดสีออกจากขมิ้น 87.51% ดีกว่าการใช้เอซิโตนเป็นตัวทำละลายที่ให้ประสิทธิภาพการสกัดสี 85.11% จากการทดลองทำการสกัดสีที่หลายระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาต่างกัน พบว่าสภาวะที่เหมาะสมของการสกัดเคอร์คูมินด้วยเอทานอล 95% เพื่อผลิตสารละลายเคอร์คูมินคือ อัตราส่วนน้ำหนักขมิ้น(ย) ต่อปริมาตรตัวทำละลาย(ml) 1:50 อุณหภูมิและระยะเวลาของการสกัด 50°C 3 ชั่วโมง โดยสกัดเพียง 1 ครั้ง ใช้เครื่องเขย่าที่มีความเร็วรอบ 125 รอบ/นาที จากนั้นนำสารละลายเคอร์คูมินที่ผลิตได้ไปทำให้เข้มข้นขึ้นประมาณ 10 เท่า โดยการระเหยเอทานอลออกด้วย rotary vacuum evaporator สารละลายเคอร์คูมินเข้มข้นที่ได้ความเข้มข้น 28.94 ٪/1 เมื่อนำไปละลายในน้ำเชื่อม 7% น้ำเกลือ 13% และน้ำกลั่นแล้ว ให้ความร้อนอุณหภูมิ 100°C ระยะเวลา 1 ถึง 11 นาที พบว่าเมื่อใช้อุณหภูมิและระยะเวลาในการให้ความร้อนเท่ากัน ปริมาณเคอร์คูมินที่เหลือในน้ำเชื่อมและน้ำเกลือน้อยกว่าปริมาณเคอร์คูมินในน้ำกลั่น และเมื่อทำการเก็บรักษาสารละลายเคอร์คูมินเข้มข้นที่อุณหภูมิห้องและ 10°C เป็นเวลาเท่ากัน พบว่าความเข้มข้นของเคอร์คูมินที่เหลือในสารละลายเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 10°C มากกว่าการเก็บที่อุณหภูมิห้อง และเคอร์คูมินที่ผลิตได้มีเสถียรภาพต่อความร้อนสูง จากการทดลองพบว่าค่าครึ่งชีวิตของการสลายตัวของเคอร์คูมินที่อุณหภูมิ 50°C เท่ากับ 267 วัน

ภาควิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิติคุณหญิง จินต์โชติกุล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุวรรณา สุกุมารส
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.วรรณดา คุลยัญญู

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณ สุภิมารล อาจารย์ที่ปรึกษา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณ ทูลยธัญ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ ตลอดระยะเวลาที่ทำงานวิจัย รวมทั้งการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอแสดงความขอบคุณต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ วัฒนินทากุล หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ในฐานะประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธิต์ศักดิ์ สุขในศิลป์ และคุณสมาลี ทังนิตยกุล นักวิจัยแห่งกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่ได้กรุณาสละเวลาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้ข้อคิด ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างมาก

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอบคุณนี้ เพื่อนๆและน้องๆ ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนทางด้านการศึกษาตลอดมา

ท้ายที่สุดขอแสดงความขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนในด้านเงินทุนบางส่วนในการทำงานวิจัยนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	3
3. การทดลอง	17
4. ผลการทดลอง	26
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง	49
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	62
รายการอ้างอิง	66
ภาคผนวก	70
ประวัติผู้เขียน	97

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	สมบัติทางฟิสิกส์และค่าคงที่ของการวิเคราะห์ของรงควัตถุที่แยกได้จากไขมัน ... 7
2	ความเป็นโพลาริตีของตัวทำละลาย ... 13
3	ชนิดและปริมาณที่มากที่สุดของตัวทำละลายที่FDAอนุญาตให้มีเหลือในโอเลโอเรซินของเครื่องเทศ ... 15
4	องค์ประกอบในไขมันชั้นเชิงใช้เป็นตัวตัดสินในการสกัดเคอร์คูมิน ... 26
5	สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นหลังจากการอบไขมันชั้น ... 29
6	ผลของขนาดอนุภาคมันต่อประสิทธิภาพการสกัดเคอร์คูมิน ... 32
7	ปริมาณเคอร์คูมินใน extractive ต่อ 100 กรัมของน้ำหนักแห้งของไขมันชั้นเมื่อใช้เอทานอล 95% เป็นตัวทำละลาย ที่อุณหภูมิและระยะเวลาของการสกัดระดับต่างๆกัน ... 33
8	ค่าเฉลี่ยปริมาณเคอร์คูมินใน extractive ต่อ 100 กรัมของน้ำหนักแห้งของไขมันชั้นที่ได้จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เมื่อสกัดเคอร์คูมินด้วยเอทานอล 95% ... 34
9	ประสิทธิภาพการสกัดเคอร์คูมินด้วยอะซิโตนที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน .. 36
10	อัตราส่วนน้ำหนักไขมันชั้น(๕) ต่อปริมาตรตัวทำละลาย(ml) และจำนวนครั้งของการสกัด โดยใช้เอทานอล 95% เป็นตัวทำละลาย ... 38
11	การทนความร้อนที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลาต่างๆกันของเคอร์คูมินในน้ำเชื่อม 7% และน้ำกลั่น ... 40
12	การทนความร้อนที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลาต่างๆกันของเคอร์คูมินในน้ำเกลือ 13% และน้ำกลั่น ... 42
13	ความเข้มข้นของเคอร์คูมินเมื่อเก็บรักษาสารละลายเคอร์คูมินเข้มข้นที่อุณหภูมิห้อง และ 10°C ระยะเวลาต่างๆกัน ... 44

ตารางที่

หน้า

14	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเคอร์คูมินที่ได้จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เมื่อเก็บสารละลายสีเคอร์คูมินเข้มข้นไว้ที่อุณหภูมิห้อง และ 10°C	45
15	ความเข้มข้นของเคอร์คูมินเมื่อเก็บรักษาสารละลายสีเคอร์คูมินเข้มข้นที่อุณหภูมิ 50°C ระยะเวลาต่างกัน	47



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 ลำต้นและลำต้นใต้ดินของขมิ้นชัน	4
2 Column chromatography ของการสกัดรงควัตถุใน <i>C. longa</i> L.	6
3 สูตรโครงสร้างขององค์ประกอบหลักใน curcuminoids	8
4 Resonance hybrids ของ curcuminoids	9
5 Stereo-isomeric form ของ curcuminoids	10
6 การละลายของของแข็งไอออนิกในน้ำ (แสดงไอออนบวกและลบถูก hydration)	11
7 ขั้นตอนการผลิตขมิ้นชันแห้ง	19
8 การทดสอบ Polyphenol Oxidase Activity ของขมิ้นชันสด	27
9 การทดสอบ Phenolic Compounds ของขมิ้นชันสด	28
10 ขมิ้นชันแห้งที่ได้จากการแช่ขมิ้นชันสดในสารละลายกรดซิตริก 0.5% และนำไป blanch ในน้ำเดือดระยะเวลาต่าง ๆ กัน	30
11 ขมิ้นชันแห้งที่ได้จากการแช่ขมิ้นสดในน้ำ และนำไป blanch ในน้ำเดือดระยะ เวลาต่าง ๆ กัน	30
12 เปรียบเทียบ Control ของขมิ้นชันแห้งที่ได้จากการนำขมิ้นสดแช่ในน้ำ และใน สารละลายกรดซิตริก 0.5%	31
13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และระยะเวลาการสกัดเคอร์คูมินด้วย เอทานอล 95%	35
14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และระยะเวลาการสกัดเคอร์คูมินด้วย อะซิโตน	37
15 กราฟแห่งเปรียบเทียบปริมาณเคอร์คูมินของอัตราส่วนน้ำหนักขมิ้น (g) ต่อปริมาณ เอทานอล (ml) และจำนวนครั้งของการสกัด	39
16 สีของเคอร์คูมินที่เหลือในน้ำเชื่อม 7% และในน้ำกลั่น เมื่อให้ความร้อนอุณหภูมิ 100°C เทียบกับปริมาณเคอร์คูมินในสารละลายเริ่มต้น	41

รูปที่		หน้า
17	สีของเคอร์คูมินที่ละลายในน้ำเกลือ 13% และในน้ำกลั่น เมื่อให้ความร้อนอุณหภูมิ 100°C เทียบกับปริมาณเคอร์คูมินในสารละลายเริ่มต้น	43
18	ความเข้มข้นของเคอร์คูมินที่ลดลงเมื่อเก็บรักษาสารละลายสีเคอร์คูมินเข้มข้นที่อุณหภูมิห้อง และ 10°C	46
19	การเปลี่ยนแปลงของสารละลายสีเคอร์คูมินเข้มข้นเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 50°C	48



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย