

การเตรียมสิ่งแวดล้อมอาหารของคนงจากธรรมชาติโดยวิธีสเปรย์ลราช



นาง เพียง อุดมเกียรติกุล

ศูนย์วิทยพัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานันธนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาอาหารเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

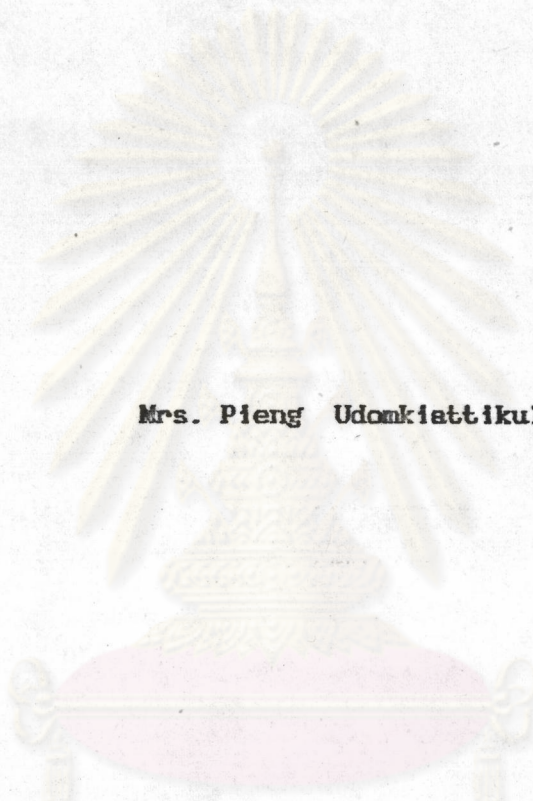
พ.ศ. 2534

ISBN 974-579-237-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017841 117 999 689

Powdered natural food colors by spray drying technique



Mrs. Pieng Udomkittikul

**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

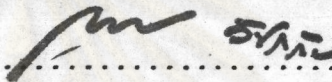
1991

ISBN 974-579-237-3

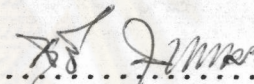
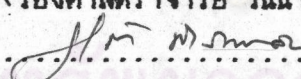


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเตรียมสิ่งแวดล้อมอาหารชนิดผงจากธรรมชาติโดยวิธีสเปรย์คราย
โดย นาง เนียง อุดมเกียรติกุล
ภาควิชา อาหารเคมี
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสतालอำไพ
 รองศาสตราจารย์ วินนา เจริญสุวรรณ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ภาว วชิราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ สุธิ สุนทรธรรม)
.....รองศาสตราจารย์ อรอนงค์ กังสतालอำไพ กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสतालอำไพ)
.....รองศาสตราจารย์ วินนา เจริญสุวรรณ กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วินนา เจริญสุวรรณ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว กังสतालอำไพ)

ศูนย์วิทยานิพนธ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพียง อุดมเกียรติกุล : การเตรียมสีผสมอาหารชนิดผงจากธรรมชาติโดยวิธีสเปรย์คราย (POWDERED NATURAL FOOD COLORS BY SPRAY DRYING TECHNIQUE) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ และ รศ. วินนา เจริญสุวรรณ, 97 หน้า

ISBN 974-579-237-3

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะเตรียมสีผสมอาหารจากธรรมชาติโดยวิธีการสเปรย์คราย (พ่นแห้ง) ศึกษาถึงคุณสมบัติและความคงทนของสีผงที่ได้ และการยอมรับของผู้บริโภคต่อสีผงนั้น ๆ รวมถึงภาชนะบรรจุที่เหมาะสม ซึ่งได้ผลดังนี้

สารละลายที่เหมาะสมในการสกัด คำแสด, ลูกพุด และครั้งคือ 3% โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ใน 50% เอทานอล, 50% เอทานอล และน้ำ ตามลำดับ โดยใช้เมล็ดคำแสด 15 กรัม, ลูกพุด 30 กรัม หรือผงครั้ง 20 กรัมต่อสารละลาย 100 มิลลิลิตร ในการสกัดสีเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการสกัดสูงสุด โดยใช้ 10 เปอร์เซ็นต์เจลาตินในการพ่นแห้ง สารละลายคำแสด, 5 เปอร์เซ็นต์เจลาตินในการพ่นแห้ง สารละลายลูกพุด และใช้ 15 เปอร์เซ็นต์ มอลโทเด็กซ์ทริน กับ 5 เปอร์เซ็นต์แป้งในการพ่นแห้งสารละลาย ครั้ง โดยใช้อุณหภูมิเข้า 160-170 C Aspirator 20, Pump 3, และ Flow Control 600

ในการศึกษาคุณสมบัติสีผงที่ได้พบว่าสีจากคำแสดและลูกพุดทนต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอชได้มากกว่าสีจากครั้งซึ่งเปลี่ยนไปตามพีเอช และพบว่าปริมาณตะกั่วและสารหนูในสีผงทั้งสามอยู่ในระดับต่ำกว่าที่กำหนดในมาตรฐานสีผสมอาหาร สำหรับภาชนะบรรจุพบว่าซองอลูมิเนียมเก็บความชื้นและคงลักษณะได้ดีกว่าขวดแก้วสีชา สำหรับขวดพลาสติกไม่เหมาะที่จะนำมาใช้บรรจุสีผงที่ได้

เมื่อนำสีผงทั้ง 3 มาผสมขนมลูกชุบพบว่าผู้บริโภคยอมรับสีทั้ง 3 ทั้งในแง่ตัวสีเอง, กลิ่น, รส เนื้อสัมผัสของอาหารแต่งสีไม่แตกต่างกันไปจากสีสังเคราะห์ สำหรับขนมพายผู้บริโภคยอมรับในขนมพายแต่งสี Tartarazine และคำแสดมากที่สุด ส่วนขนมพายแต่งสีครั้งผู้บริโภคยอมรับน้อยที่สุด ดังนั้นสีครั้งจึงไม่เหมาะที่จะนำมาแต่งสีขนมพาย



ภาควิชา อาหารเคมี
สาขาวิชา อาหารเคมี
ปีการศึกษา 25 33

ลายมือชื่อนิติกร *Net Sornkarn*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *อรอนงค์ กังสดาลอำไพ*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *อรอนงค์ กังสดาลอำไพ*

PIENG UDOMKIATTIKUL : POWDERED NATURAL FOOD COLORS BY SPRAY DRYING
TECHNIQUE. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. ORANONG KANGSADALAMPAI,
Ph.D. AND ASSO. PROF. WINNA REANSUWAN M.Sc. (FOOD CHEM.) 97 pp.

Attempts to prepare natural food colors by spray drying technique
and study the properties, stability, consumer's acceptability to the colors
and also to find out the proper packaging of food colors was studied

It was found that 3% KOH in 50% ethanol, 50% ethanol and water was
the proper solvent mixture of Anatto (Komsad in Thai), Gardenia (Lupud in
Thai), Lac (Krang in Thai), by using 5 grams of Komsad, 30 grams of Lupud
and 20 grams for Krang which would make the most effective extraction.

Using a spray dry, we use 10% gelatin for Komsad, 5% gelatin for
Lupud and 15% maltodextrin with 5% soluble starch for Krang (inlet temperature
160-170 C, Aspirator 20, Pump 3 and Flow control 600)

It was suggested that the properties and stability of the food colors
of Komsad and Lupud were pH independent, in contrast to that of Krang which
was pH dependent. The concentrations of Lead and Arsenic in the color was
not beyond the standard limitation of food colors regulated by Thai Food
and Drug Administration. The best packaging for the prepared colors was
Aluminium foil.

Using the colors in dessert, Kanom Luchup, it was found that the
acceptability to these 3 natural colors according to color, flavor, odour,
texture was as good as that of artificial ones. However, the application of
color of Krang on Kanom Puphai was not as good as tartarazine (an artificial
color) and Komsad.

ภาควิชา อาหารเคมี
สาขาวิชา อาหารเคมี
ปีการศึกษา 2533

ลายมือชื่อนิติกร *พริศ กอมนัดง*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *อ.ดร. อ. อานอง กังสดาลัมไพ*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *อ.ดร. วิภาดา กอมนัดง*



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ
รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสतालอำไพ และรองศาสตราจารย์ วินนา เจริญสุวรรณ -
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว กังสतालอำไพ และรองศาสตราจารย์ ดร.
พยอม ต้นติวัฒน์ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย
ตลอดมา รวมทั้งได้กรุณาให้คำแนะนำในการเขียนและช่วยแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์
ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ สุธี สุนทรธรรม, อาจารย์ ชิตีรัตน์ ปานม่วง
และอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาอาหารเคมี รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ
และอำนวยความสะดวกในการวิจัย

ขอขอบคุณ นางสาว สายนิล มณีพันธ์ ผู้อำนวยการสถาบันคั้นคว่ำและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์อาหาร นางวารุณี วาชัยภูานนท์ และนางสาว สุการัตน์ เรืองมณีไพฑูรย์
นักวิจัยของสถาบันฯ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการใช้นั่งสี Munsell Book of Color

ขอขอบคุณ นางสาว สุจิตรา วิมลจิตต์ และนาง วรณี ปานนพท
นักวิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์หาปริมาณ
ตะกั่วและสารหนูในสีผง

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวผู้วิจัยที่
ได้ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา รวมทั้งขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้เงินสนับสนุน
โครงการวิจัยนี้ ให้สำเร็จลงไปได้

นาง เนียง อุดมเกียรติกุล



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3 ผลการวิจัย.....	33
4 อภิปรายผลการวิจัย.....	53
5 สรุปและขอเสนอแนะ.....	57
เอกสารอ้างอิง.....	59
ภาคผนวก.....	64
ประวัติผู้เขียน.....	97

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ลำดับประวัติการใช้สีสังเคราะห์ผสมอาหารในสหรัฐอเมริกา.....	3
ตารางที่ 2	สีผสมอาหารที่อนุญาตให้ใช้ได้在美国.....	6
ตารางที่ 3	ตารางแสดงจำนวนอาหารใส่สีที่ไม่เข้ามาตราฐานของ กระทรวงสาธารณสุขในปีงบประมาณ 2531 (1 ตุลาคม 2531 ถึง 30 กันยายน 2532).....	9
ตารางที่ 4	ลักษณะค่าการดูดกลืนแสงของค่าแสดง, ลูกพูด และครึ่ง เมื่อนำ นำมาสกัดด้วยสารละลายสกัด.....	33
ตารางที่ 5	ลักษณะสีผงจากการพ่นแห้งสารละลายค่าแสดงซึ่งผสมสารเจือจางต่างๆ...	35
ตารางที่ 6	ลักษณะสีผงจากการพ่นแห้งสารละลายลูกพูดซึ่งผสมสารเจือจางต่างๆ....	36
ตารางที่ 7	ลักษณะสีผงจากการพ่นแห้งสารละลายครึ่งซึ่งผสมสารเจือจางต่างๆ.....	37
ตารางที่ 8	แสดงค่าสีของสีผงต่าง ๆ ตามลัญญาลักษณ์ Munsell และตาเปล่า.....	38
ตารางที่ 9	สีของค่าแสดงในสารละลายพีเอชต่าง ๆ เมื่อเตรียมใหม่ ๆ และหลัง จากเก็บในตู้เย็น 1 สัปดาห์.....	43
ตารางที่ 10	สีของลูกพูดในสารละลายพีเอชต่าง ๆ เมื่อเตรียมใหม่ ๆ และหลัง จากเก็บในตู้เย็น 1 สัปดาห์.....	43
ตารางที่ 11	สีของครึ่งในสารละลายพีเอชต่าง ๆ เมื่อเตรียมใหม่ ๆ และหลัง จากเก็บในตู้เย็น 1 สัปดาห์.....	44
ตารางที่ 12	ผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและสารหนูในสีผง.....	44
ตารางที่ 13	ปริมาณตะกั่วและสารหนูในสีผงค่าแสดง, ลูกพูด และครึ่ง เมื่อเก็บ ในภาชนะบรรจุต่าง ๆ เป็นเวลา 3 เดือน.....	45
ตารางที่ 14	น้ำหนักร้อยละที่เพิ่มขึ้นของสีผงจากค่าแสดง เมื่อเก็บในภาชนะบรรจุ ต่าง ๆ กันเป็นเวลา 1,2 และ 3 เดือน.....	46
ตารางที่ 15	น้ำหนักร้อยละที่เพิ่มขึ้นของสีผงจากลูกพูด เมื่อเก็บในภาชนะบรรจุ ต่าง ๆ กันเป็นเวลา 1,2 และ 3 เดือน.....	47
ตารางที่ 16	น้ำหนักร้อยละที่เพิ่มขึ้นของสีผงจากครึ่ง เมื่อเก็บในภาชนะบรรจุ ต่าง ๆ กันเป็นเวลา 1,2 และ 3 เดือน.....	48
ตารางที่ 17	สีของสีผงเมื่อเก็บไว้ 3 เดือน ในภาชนะบรรจุต่าง ๆ โดย ลัญญาลักษณ์ Munsell.....	49

ตารางที่ 18	การให้คะแนนความเข้มของสีผงหลังจากเก็บไว้ 3 เดือน โดยตาเปล่า.....	50
ตารางที่ 19	ค่าเฉลี่ยของผู้บริโภคในการยอมรับต่อสี และการยอมรับรวม ของขนมลูกชุบแต่งสีธรรมชาติ.....	51
ตารางที่ 20	ค่าเฉลี่ยของผู้บริโภคต่อสี, กลิ่น, รส, เนื้อสัมผัส และการ ยอมรับรวมของผู้บริโภคต่อขนมพายแต่งสีต่าง ๆ.....	52
ตารางที่ 21	สีธรรมชาติที่อนุญาตให้ใช้ผสมอาหารได้โดยคณะกรรมการ อาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA).....	65
ตารางที่ 22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของสูตรต่าง ๆ ต่อน้ำหนักสี ค่าสคที่เพิ่มขึ้น.....	69
ตารางที่ 23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีค่าสคที่เพิ่มขึ้นเมื่อ บรรจุในภาชนะบรรจุต่าง ๆ.....	70
ตารางที่ 24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีค่าสคที่เพิ่มขึ้น เมื่อบรรจุในภาชนะบรรจุต่าง ๆ.....	71
ตารางที่ 25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีค่าสคที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นเนื่องจากสูตรและระยะเวลาที่เก็บ.....	72
ตารางที่ 26	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีค่าสคที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นเนื่องจากสูตรและภาชนะบรรจุ.....	73
ตารางที่ 27	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีค่าสคที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณา ปัจจัยอื่นเนื่องจากภาชนะบรรจุและระยะเวลาที่เก็บ.....	74
ตารางที่ 28	การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของสูตรต่าง ๆ ต่อน้ำหนักสีลูกชุบ ที่เพิ่มขึ้น.....	75
ตารางที่ 29	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีลูกชุบที่เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บ ในระยะเวลาต่าง ๆ.....	76
ตารางที่ 30	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีลูกชุบที่เพิ่มขึ้นเมื่อบรรจุ ในภาชนะบรรจุต่าง ๆ.....	77
ตารางที่ 31	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีลูกชุบที่เพิ่มขึ้นเมื่อพิจารณา ปัจจัยอื่นเนื่องจากสูตรและระยะเวลาที่เก็บ.....	78

ตารางที่ 32	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีลูกนุคที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นเนื่องจากสูตรและภาวะบรรจุ.....	79
ตารางที่ 33	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีลูกนุคที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นเนื่องจากภาวะบรรจุและระยะเวลาที่เก็บ.....	80
ตารางที่ 34	การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของสูตรต่าง ๆ ต่อน้ำหนักสีครั้งที่เพิ่มขึ้น.....	81
ตารางที่ 35	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีครั้งที่เพิ่มขึ้น เมื่อเก็บในระยะเวลาต่าง ๆ.....	82
ตารางที่ 36	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีครั้งที่เพิ่มขึ้น เมื่อบรรจุในภาวะบรรจุต่าง ๆ.....	83
ตารางที่ 37	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีครั้งที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นเนื่องจากสูตรและระยะเวลาที่เก็บ.....	84
ตารางที่ 38	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีครั้งที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นเนื่องจากสูตรและภาวะบรรจุ.....	85
ตารางที่ 39	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสีครั้งที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นเนื่องจากภาวะบรรจุและระยะเวลาที่เก็บ.....	86
ตารางที่ 40	การวิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคต่อสี (Colour) ของขนมลูกชุบโดย Kruskal- Wallis 1-way Anova.....	87
ตารางที่ 41	การวิเคราะห์การยอมรับรวม (Acceptability) ของผู้บริโภคต่อขนมลูกชุบแต่ละสีต่าง ๆ กัน โดย Kruskal-Wallis 1-way Anova.....	88
ตารางที่ 42	การวิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคต่อสี (Colour) ของขนมปุยฝ้ายโดย Kruskal-Wallis 1-way Anova.....	89
ตารางที่ 43	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผู้บริโภคต่อสีของขนมปุยฝ้าย.....	90
ตารางที่ 44	การวิเคราะห์การยอมรับรวม (Acceptability) ของผู้บริโภคต่อขนมปุยฝ้ายแต่ละสีต่าง ๆ กันโดย Kruskal-Wallis 1-way Anova.....	91

ตารางที่ 45	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผู้บริโภคต่อความชอบรวมของขนมปุยฝ้าย.....	92
ตารางที่ 46	การวิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคต่อกลิ่น (Odour) ของขนมปุยฝ้ายโดย Kruskal-Wallis 1-way Anova.....	93
ตารางที่ 47	การวิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคต่อรส (Flavor) ของขนมปุยฝ้ายโดย Kruskal-Wallis 1-way Anova.....	94
ตารางที่ 48	การวิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคต่อเนื้อสัมผัส (Texture) ของขนมปุยฝ้ายโดย Kruskal-Wallis 1-way Anova.....	95
ตารางที่ 49	แบบฟอร์มประเมินผลการยอมรับโดยประสาทสัมผัส.....	96



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย