

ผลของตัวแปรในกระบวนการพ่นแห้งต่อคุณภาพนมผงที่โรงงานผงสวนกุหลาบ



นาย สรรชัย เทียมทวีสิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิศวเคมีเทคนิค

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-677-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

012446

i 10294946

X

EFFECTS OF SPRAY DRYING PROCESS VARIABLES
ON THE QUALITY OF MILK POWDER AT SUAN DUSIT MILK POWDER PLANT

Mr. Sunchai Tiamtweesin

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Chemical Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

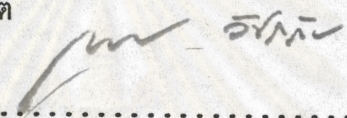
1987

ISBN 974-567-677-2

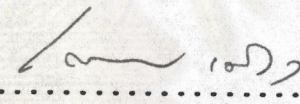
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของตัวแปรในกระบวนการพ่นแห้งต่อคุณภาพนมผงที่โรงงานผงสวนกุหลาบ
โดย นาย สรรชัย เทียมทวีสิน
ภาควิชา เคมีเทคนิค
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา วนคุรงค์วรรณ

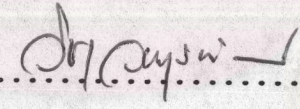


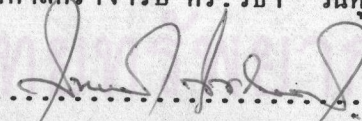
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

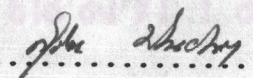

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรไภย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลอสรวง เมฆสุต)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา วนคุรงค์วรรณ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธิตศักดิ์ สุขในศิลป์)


..... กรรมการ
(นาย สุริยะ พันธนา)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของตัวแปรในกระบวนการพ่นแห้งต่อคุณภาพนมผงที่โรงนมผงสวนดุสิต
 ชื่อนิสิต นาย สรรชัย เทียมทวีสิน
 อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา วนวงศ์วรรณ
 ภาควิชา เคมีเทคนิค
 ปีการศึกษา 2529



บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อคุณภาพของนมผงในกระบวนการพ่นแห้ง การผลิตนมผงเริ่มจากเติมน้ำตาลลงในน้ำนมดิบร้อยละ 2.5 แล้วระเหยจนได้ความเข้มข้นร้อยละ 42 ของของแข็ง นำไปพ่นแห้งโดยการอบแห้งแบบพ่นกระจาย ใช้หัวฉีดขนาด 72 ไมครอน อัตราการไหลของอากาศ 45.13 ลูกบาศก์เมตร/นาที อุณหภูมิของอากาศร้อนที่ใช้ในถังอบแห้งอยู่ระหว่าง 150-170 องศาเซลเซียส อัตราการป้อนของน้ำนมอยู่ระหว่าง 43-52 ลิตร/ชั่วโมง สภาวะที่คุณภาพของนมผงดีที่สุดคือ อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส อัตราการป้อน 52 ลิตร/ชั่วโมง ซึ่งมีค่าการละลาย 0.1 มิลลิลิตร ความชื้นร้อยละ 2.3 ผงไหม้เกรียม 7.5 มิลลิกรัม ขนาดของอนุภาคนมผง 3-20 ไมครอน ความหนาแน่น 0.46 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริมาณกรดที่ติเตรตได้ร้อยละ 0.13 ของกรดแลคติก และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 7.2×10^4 โคโลนี/นมผง 1 กรัม สำหรับสีของนมผงเป็นสีขาวออกเหลืองอ่อน นมผงที่ผลิตได้เมื่อนำไปเก็บที่อุณหภูมิห้องบรรจุใส่กระป๋องน้ำหนัก 1 ปอนด์ และถุงโพลีเอทิลีนน้ำหนัก 100 กรัม พบว่านมผงที่บรรจุในภาชนะทั้งสองสามารถเก็บได้เกิน 6 เดือน

Thesis Title Effects of Spray Drying Process Variables on the
Quality of Milk Powder at Suan Dusit Milk Powder
Plant.

Name Mr. Sunchai Tiamtweesin

Thesis Advisor Associate Professor Vicha Vanadurongwan, Ph.D.

Department Chemical Technology

Academic Year 1986



ABSTRACT

This studied was undertaken on the effect of parameters on the quality of milk powder in the spray drying process. A 2.5% sugar was added to the raw milk and concentrated until 42% total solid was obtained. The size of spray nozzle was 72 micron with the air flow rate 45.13 m³/min. The operating temperature in dryer chamber range from 150-170°C was studied with the feed rate ranging from 43-52 liters/hour. The best quality of milk powder obtained at the condition of 165°C with the feed rate of 52 liters/hour with the solubility index 0.1 milliliter the moisture content 2.30%, the scortched particle 7.5 milligrams, the particle size 3-20 micron, the bulk density 0.46 gram/cubic centrimeter, titrable acidity was 0.13% (as lactic acid) and the total count 7.2x10⁴ colonies/gram milk powder. The color of milk powder was white pale yellow. The storage test of finished product in can and polyethylene package was found to be satisfied over 6 months at room temperature.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา วนคุณกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด และนายแก้วขวัญ วัชโรทัย รองเลขาธิการพระราชวัง ซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชาที่ให้คำปรึกษา สนับสนุนให้มีการวิจัย พร้อมทั้งให้ทุนและสถานที่ดำเนินการวิจัยที่โครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา จึงขอขอบพระคุณทั้งสองท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และ นางศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

คุณหญิงวิทย์ทรัพย์อักษร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	3
3. การทดลอง	29
4. ผลการทดลอง และวิจารณ์	35
5. สรุป และข้อเสนอแนะ	60
เอกสารอ้างอิง	62
ภาคผนวก	67
ประวัติผู้เขียน	97

ศูนย์วิทยุวิทยุโทรคมนาคม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	แสดงการเปรียบเทียบของกรคอะมิโนในนํ้านมโคกับนํ้านมคน	3
2-2	แสดงความหนาแน่นของนมผงธรรมดา	7
2-3	แสดงการกระจายของขนาดอนุภาคนมผง	8
2-4	แสดงการละลายของนมผงธรรมดา	9
2-5	แสดงค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนรสชาติระหว่างการเก็บ	11
2-6	แสดงการเปรียบเทียบการละลายของนํ้านม และนมผงจากสภาวะความเข้มข้น ของนํ้านมในการไฮโมจิไนซ์ต่างกัน	14
2-7	แสดงการเปรียบเทียบการละลายของนํ้านมเข้มข้น และนมผงที่ได้จากการ ไฮโมจิไนซ์ที่สภาวะเดียวกัน	14
2-8	แสดงคุณลักษณะที่ต้องการของนมผงธรรมดา	26
2-9	แสดงคุณลักษณะที่ต้องการของนมผงธรรมดา ของ ADMI	27
4-1	แสดงการวัดสีของนมผงที่สภาวะต่าง ๆ กัน โดยใช้ Munsell disc calorimeter	39
4-2	แสดงการวัดสีของนมผงที่บรรจุในกระป๋อง และถุงโพลีเอทธีลีน เป็นเวลา 6 เดือน	42
4-3	แสดงการตรวจเชื้อราของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	43
4-4	แสดงการวัดสีของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน เป็นเวลา 6 เดือน	46
4-5	แสดงการตรวจเชื้อราของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	47
ง-1	แสดงการตรวจคุณภาพนํ้านมดิบ	84
จ-1	แสดงสภาวะของเครื่องอบแห้ง คุณภาพทางเคมี คุณภาพทางกายภาพ และ คุณภาพทางจุลชีววิทยา ของนมผงเมื่ออัตราการป้อนนํ้านม 52 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิของอากาศร้อนเข้ามีระดับต่าง ๆ กัน	85

ตารางที่		หน้า
จ-2	แสดงสภาวะของเครื่องอบแห้ง คุณภาพทางเคมี คุณภาพทางกายภาพ และ คุณภาพทางจุลชีววิทยา ของนมผงเมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 49 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิของอากาศร้อนเข้ามีระดับต่าง ๆ กัน	86
จ-3	แสดงสภาวะของเครื่องอบแห้ง คุณภาพทางเคมี คุณภาพทางกายภาพ และ คุณภาพทางจุลชีววิทยา ของนมผงเมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 46 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิของอากาศร้อนเข้ามีระดับต่าง ๆ กัน	87
จ-4	แสดงสภาวะของเครื่องอบแห้ง คุณภาพทางเคมี คุณภาพทางกายภาพ และ คุณภาพทางจุลชีววิทยา ของนมผงเมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 43 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิของอากาศร้อนเข้ามีระดับต่าง ๆ กัน	88
ฉ-1	แสดงค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงนมผงสวนดุสิต	90
ฉ-2	แสดงต้นทุนในการผลิตนมผงที่โรงนมผงสวนดุสิต	91
ช-1	แสดงคุณภาพของการละลายของนมผงที่บรรจุในกระป๋อง และถุงโพลีเอทธีลีน	92
ช-2	แสดงค่าปริมาณกรดที่ติเตรทได้ของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	92
ช-3	แสดงค่าความชื้นของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	93
ช-4	แสดงค่ากรดไทโอบาร์ไบทรिकของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	93
ช-5	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	93
ช-6	แสดงค่าการละลายของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	94
ช-7	แสดงค่าปริมาณกรดที่ติเตรทได้ของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	94
ช-8	แสดงค่าความชื้นของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	95
ช-9	แสดงค่ากรดไทโอบาร์ไบทรिकของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	95
ช-10	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุงโพลีเอทธีลีน	96

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2-1	แสดงการดูดความชื้นของนมผงที่ผลิตจากกรรมวิธีต่างกันในภาชนะปิด	12
2-2	แสดงการเปลี่ยนแปลงการละลายของนมผงธรรมดาที่มีความชื้นต่างกัน	13
2-3	แสดงลักษณะการสัมผัสระหว่างอากาศร้อนกับของเหลว	18
2-4	แสดงอัตราการทำแห้ง	19
2-5	แสดงมวลเข้าและออก อุณหภูมิของอากาศร้อนที่เข้าและออกถึงอบแห้ง ...	22
3-1	แสดงขั้นตอนกระบวนการผลิตนมผงที่โรงงานสวนกุหลาบ	30
3-2	แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องผลิตนมผงที่โรงงานสวนกุหลาบ	31
4-1	แสดงค่าความหนาแน่นของนมผง เมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 43 46 49 52 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 155 160 165 170 องศาเซลเซียส	36
4-2	แสดงค่าความชื้นของนมผง เมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 43 46 49 52 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 155 160 165 170 องศาเซลเซียส	36
4-3	แสดงค่าการละลายของนมผง เมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 43 46 49 52 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 155 160 165 170 องศาเซลเซียส	37
4-4	แสดงค่าผงไหม้เกรียมของนมผง เมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 43 46 49 52 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 155 160 165 170 องศาเซลเซียส	37
4-5	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด เมื่ออัตราการป้อนน้ำนม 43 46 49 52 ลิตร/ชั่วโมง เข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 155 160 165 170 องศาเซลเซียส	38

รูปที่		หน้า
4-6	แสดงการเปลี่ยนแปลงการละลายของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุง โพลีเอท- ทิลีน	40
4-7	แสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุง โพลีเอทิลีน	40
4-8	แสดงการเปลี่ยนแปลงค่ากรดไทโอบาร์ไบทริกของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและ ถุง โพลีเอทิลีน	41
4-9	แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดที่ตีเตรทได้ของนมผงที่บรรจุในกระป๋อง และถุง โพลีเอทิลีน	41
4-10	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของนมผงที่บรรจุกระป๋องและถุง โพลีเอทิลีน ..	43
4-11	แสดงการเปลี่ยนแปลงการละลายของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุง โพลี- เอทิลีน	44
4-12	แสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุง โพลีเอทิลีน	44
4-13	แสดงการเปลี่ยนแปลงค่ากรดไทโอบาร์ไบทริกของนมผงที่บรรจุในกระป๋อง และถุง โพลีเอทิลีน	45
4-14	แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดที่ตีเตรทได้ของนมผงที่บรรจุในกระป๋อง และถุง โพลีเอทิลีน	45
4-15	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของนมผงที่บรรจุในกระป๋องและถุง โพลีเอทิลีน	47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย