

การผลิตศิลปนามจากกลิ่นและสีธรรมชาติ

บิลเนรัตน์ ตันเต็กรุณโรจน์
ชัยพร ไชยสง่าศิริกุล

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สาขาวิชาศิลปกรรมเดิม

คณะวิชาศิลปกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๕๕

การผลิตลิปบาล์มจากกิลินและสี่ธรรมชาติ

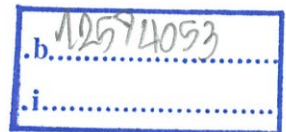


T129610

ปณรัตน์ ตันตือรุธโรจน์
ชัยพร ไชยสง่าศิลป์

ร.พ.
2/525 17

เลขหมู่ 2565
เลขทะเบียน 129610
วัน,เดือน,ปี 9 ส.ค. 2557



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

Natural lipbalm

Punnarut Tuntiaroonroj
Chaiyaporn Chaisangasilp

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN CHEMICAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2012


ปริญญาานิพนธ์เรื่อง การผลิตลิปบาล์มจากกลิ่นและสีจากธรรมชาติ
โดย นางสาวปิ่นฉัตรณ์ ต้นตืออรุณโรจน์
นายชัยพร ไชยสง่าศิลป์
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ธนวรรณ พิณรัตน์
ดร.ญาณิพร พัชรวรโชติ
ปริญญาานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

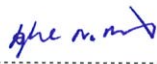
ปริญญาานิพนธ์นี้ได้รับพิจารณาและอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

คณะกรรมการตรวจสอบปริญญาานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ดร.ธนวรรณ พิณรัตน์)


..... ประธานกรรมการ
(ดร.ญาณิพร พัชรวรโชติ)


..... กรรมการ
(ดร.สันติ วัฒนานุสรณ์)


..... กรรมการ
(รศ.ดร.ดวงกมล ณ ระนอง)

Report Title **Natural Lipbalm**

By Miss PUNNARUT TUNTIARONROJ
 Mr. CHAIYAPORN CHAISANGASILP

Advisor Dr. TANAWAN PINNARAT
 Dr. YANFFPORN PATCHARAVORACHOT

Report for Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)
 Faculty of Engineering
 King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang

ABSTRACT

This work studied the production of natural lip balm. The parameters affect the lip balm quality was investigated, which are the oil extraction from coconut, natural scent and color extraction from pandan, composition of lip balm raw materials (coconut oil, wax, color, and petroleum gel(if presence)). Lip balm was then ,for tested the product quality by determine the melting point and thermal stability of the lip balm. The study showed that coconut oil which, is obtained from the wet extraction by fermentation using coconut meat to water in the ratio of 1:1 by weight and fermentation time of 5 hours, is clear in color with light coconut scent and coconut oil yield of 13.85%. The lip balm with the composition of coconut oil 75%, wax 25% has proper texture and white in color with melting point of 36°C and heat stability in the range of 45-50°C. The addition of petroleum gel (coconut oil 70%, wax 15%, and petroleum gel 15%) helped increase the melting point (38°C) and heat stability (45-55°C) of the product. In addition, we can add color to the lip balm : coconut oil 60%, wax 30%, color 10% with melting point of 39°C and heat stability of 45-60°C.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จบรรลุผลไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจากคณาจารย์ และบุคคลหลายฝ่าย คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ

ดร.ธนวรรณ พิณรัตน์ และ ดร.ญาณิพร พัทธวรโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่มอบความรู้ ชี้แนะข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำ คำปรึกษา พร้อมทั้งการช่วยเหลือในด้านต่างๆ อีกทั้งยังร่วมแก้ปัญหาและให้แนวทางในการดำเนินงานจนสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้

คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง และเพื่อนๆ ของผู้จัดทำที่ให้การสนับสนุนการศึกษาและร่วมเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์จากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำต้องขออภัยและพร้อมน้อมรับ ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ

นางสาวปิ่นนรัตน์ ตันตือรุธโรจน์

นายชัยพร ไชยสง่าศิลป์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
บทที่ 1	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีเบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าว	4
2.2 การสกัดสีจากพืชธรรมชาติ	7
2.3 การทำลิปบาล์ม	10
2.4 การทดสอบคุณภาพลิปบาล์ม	12
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	15
3.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าว	15
3.2 การสกัดสีจากใบเตย และการทำสีผง	16
3.3 การทำลิปบาล์ม	17
3.4 การทดสอบคุณภาพลิปบาล์ม	20
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง	21
4.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าว	21
4.2 การสกัดสีจากใบเตย และการทำสีผง	25
4.3 การทำลิปบาล์ม	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 การทดสอบคุณภาพลิปบาล์ม.....	31
4.5 การออกแบบกระบวนการเพื่อผลิตในชุมชน.....	33
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	35
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	35
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	36
เอกสารอ้างอิง.....	37
ภาคผนวก.....	39

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของน้ำมันมะพร้าว และไขผึ้ง.....	11
ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนของวัตถุดิบในการผลิตลิปบาล์ม.....	19
ตารางที่ 4.1 สภาวะที่ใช้ในการสกัดน้ำมันมะพร้าวและผลผลิตที่ได้.....	23
ตารางที่ 4.2 ผลการสกัดน้ำมันมะพร้าวทำซ้ำที่อัตราส่วนมะพร้าวขูดฝอยต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 และระยะเวลาการหมัก 5 วัน.....	24
ตารางที่ 4.3 ลักษณะทางกายภาพของน้ำสีที่อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบต่างๆ.....	25
ตารางที่ 4.4 ลักษณะทางกายภาพของน้ำสีที่อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบต่างๆ เมื่อมีการเติมแป้งมันสำปะหลัง.....	26
ตารางที่ 4.5 ลักษณะทางกายภาพของลิปบาล์มที่อัตราส่วนน้ำมันมะพร้าว ไขผึ้ง ปิโตรเลียมเจล และสี ต่างๆกัน.....	28
ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองการทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน.....	31
ตารางที่ 4.7 ผลการทดลองการทดสอบการหาจุดหลอมเหลว โดยใช้ลิปบาล์ม 1 กรัม และ 2 กรัม.....	32
ตารางที่ ก.1 ลักษณะทางกายภาพของน้ำมันมะพร้าว.....	40
ตารางที่ ก.2 ทางกายภาพของน้ำมันมะพร้าวหลังการหมัก.....	41
ตารางที่ ก.3 ลักษณะทางกายภาพของลิปบาล์มที่อุณหภูมิต่างๆ.....	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เครื่องสำอางเป็นสินค้าประเภทหนึ่งที่ตลาดมีความต้องการสังเกตได้จากมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อรองรับความต้องการและรสนิยมของผู้บริโภค เครื่องสำอางที่นำเข้าจะมีราคาแพงและเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากสารสังเคราะห์ทางเคมีแทบทั้งสิ้น เมื่อไม่นานมานี้มีข่าวการเจือปนของสารสังเคราะห์ในเครื่องสำอางทำให้เกิดการระคายเคืองและเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ เช่น การปนเปื้อนของสารปรอทในลิปสติก [1] ด้วยเหตุนี้เองเราจึงเห็นว่า การนำวัตถุดิบในธรรมชาติมาใช้ในการผลิตจะทำให้ปลอดภัยและสบายใจในการใช้ ที่สำคัญคือราคาไม่แพงและสามารถผลิตได้ภายในประเทศจากวัตถุดิบธรรมชาติที่หาได้ในประเทศไทยและยังช่วยลดการนำเข้าสินค้าที่มีราคาแพง

ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากธรรมชาติและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นเราเรียกว่า “Green Product” เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีสารพิษที่จะก่ออันตรายให้แก่คนและสัตว์ อีกทั้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่อนุรักษ์พลังงานธรรมชาติ ไม่เปลืองพลังงาน ตั้งแต่การผลิต การใช้งาน จนไปถึงการสิ้นสภาพ [2]

เครื่องสำอางที่เราสนใจคือลิปบาล์มที่มีสีและกลิ่นจากธรรมชาติ เนื่องจากว่าลิปบาล์มนั้นเป็นสิ่งที่ช่วยให้ปากชุ่มชื้น ใช้ได้ทุกวันในทุกเพศทุกวัย ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีการสัมผัสกับปากคนเราโดยตรง แน่แน่นอนว่าต้องมีการกลืนหรือกินเข้าไปบ้าง หากวัตถุดิบที่ใช้มาจากธรรมชาติก็ย่อมดีกว่า สารเคมีแน่นอน ลิปบาล์มที่เราสนใจมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือน้ำมันจากพืช ไขผึ้ง สีและกลิ่นจากธรรมชาติโดยน้ำมันใช้ผสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบำรุงริมฝีปากไขผึ้งมีคุณสมบัติช่วยให้ผิวชุ่มและชุ่มชื้น และถือว่าเป็นส่วนประกอบหลักที่สำคัญที่สุดในการทำลิปบาล์มเป็นตัวที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์คงรูปสีและกลิ่นจากธรรมชาติเพื่อเพิ่มสีสันและกลิ่นให้ลิปบาล์มดูน่าใช้ ทั้งนี้อาจเพิ่มปิโตรเลียมเจลเพื่อให้ลิปบาล์มมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มและช่วยคงรูปผลิตภัณฑ์ไม่ให้แข็งหรือนิ่มเกินไป [3]

โดยงานวิจัยนี้จะศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการผลิตลิปบาล์มคือ การสกัดน้ำมันจากพืช การสกัดสีและกลิ่นจากธรรมชาติ อัตราส่วนของวัตถุดิบในการผลิตลิปบาล์ม และนอกจากนั้นเรายังคำนึงถึงคุณภาพและความสะอาดของลิปบาล์มที่ได้ด้วย ซึ่งในส่วนของการสกัดน้ำมันจากพืชนี้เราจะเลือกใช้การสกัดน้ำมันจากมะพร้าว เพราะน้ำมันมะพร้าวมีสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายอยู่มาก เช่น

มีวิตามินอีสูง และมีกรดลอริกเช่นเดียวกับที่อยู่ในน้ำมันแม่เป็นต้น การสกัดน้ำมันมะพร้าวสามารถทำได้ 2 วิธีคือ วิธีการสกัดแห้ง และวิธีการสกัดเปียก [4] จากการศึกษาข้อมูลการสกัดจาก 2 วิธีข้างต้นพบว่า การสกัดเปียกแบบหมักจะเหมาะสมที่สุดเพราะว่าเป็นวิธีที่ให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวมาก ประหยัดค่าใช้จ่ายและทำได้ง่ายที่สุด [5] ในส่วนของสีและกลิ่นจากธรรมชาตินั้นเราเลือกศึกษาการสกัดสีและกลิ่นจากธรรมชาติที่มีราคาถูกและประหยัดพลังงานพืชธรรมชาติที่เลือกใช้คือใบเตยเพราะมีกลิ่นหอมและหาได้ง่ายในท้องตลาด

เมื่อได้วัตถุดิบครบทั้ง 3 ชนิด เราจะต้องศึกษาปริมาณสัดส่วนของน้ำมันมะพร้าว ไขผึ้ง สี และกลิ่น เพื่อให้ได้เนื้อสัมผัสของลิปบาล์มตามที่เรต้องการโดยเราต้องการลิปบาล์มที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มลื่น ไม่แข็งกระด้าง และสามารถคงรูปอยู่ได้ในสภาพอากาศในประเทศไทย

หลังจากการผลิตลิปบาล์ม ผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องผ่านการทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบคุณภาพ เช่น การวัดเสถียรภาพทางความร้อน การวัดค่าจุดหลอมเหลว และการทดสอบความแข็งเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามมาตรฐาน ทั้งนี้เราจะศึกษาเฉพาะเสถียรภาพทางความร้อน และจุดหลอมเหลว เนื่องจากเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของลิปบาล์ม และสามารถทดสอบได้ง่าย

นอกจากนี้วัตถุดิบธรรมชาติที่เราสนใจล้วนหาได้จากแหล่งชุมชนทั้งสิ้น จึงมุ่งเน้นเพื่อต่อยอดในกลุ่มอุตสาหกรรมชุมชนขนาดเล็ก เพื่อช่วยเหลือชุมชนในด้านต่างๆ อาทิเช่น ช่วยส่งเสริมอาชีพของคนในชุมชน ช่วยเป็นตลาดรองรับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของชุมชนเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตลิปบาล์มต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตลิปบาล์ม คือ การสกัดน้ำมันจากพืช การสกัดสีและกลิ่นจากธรรมชาติ และอัตราส่วนของวัตถุดิบในการผลิตลิปบาล์ม

1.2.2 ทดสอบคุณภาพของลิปบาล์ม คือ วัดค่าเสถียรภาพทางความร้อน และวัดค่าจุดหลอมเหลว

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการผลิตลิปบาล์ม

1.3.1.1 ศึกษาการสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยวิธีสกัดเปียกแบบหมักโดยศึกษาตัวแปรดังนี้ คือ อัตราส่วนของมะพร้าวกับน้ำและระยะเวลาในการหมัก

1.3.1.2 ศึกษาการสกัดสีและกลิ่นจากใบเตย

1.3.1.3 ศึกษาอัตราส่วนของน้ำมันมะพร้าว ไขผึ้ง สีและกลิ่น ปีโตรเลียมเจล(ถ้ามี) สำหรับการผลิตลิปบาล์ม

1.3.2 ทดสอบคุณภาพของลิปบาล์มโดยวัดค่าเสถียรภาพทางความร้อน และวัดค่าจุดหลอมเหลว

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยวิธีการสกัดเปียกแบบหมักได้

1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถผลิตลิปบาล์มจากน้ำมันมะพร้าวที่สกัดเองได้

1.4.3 สามารถเสนอแนะแนวทางการต่อยอดการทำลิปบาล์มสู่กลุ่มชุมชนเพื่อเป็นอาชีพเสริมสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน

บทที่ 2

ทฤษฎีเบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าว

2.1.1 ประเภทของน้ำมันมะพร้าว

น้ำมันมะพร้าวสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือน้ำมันมะพร้าว RBD (Refined, Bleached, De-odorised coconut) และน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (น้ำมันมะพร้าวบีบเย็น)[4]

2.1.1.1 น้ำมันมะพร้าว RBD

น้ำมันมะพร้าว RBD ย่อมาจาก Refined, Bleached, De-odorised coconut oil เป็นน้ำมันมะพร้าวที่สกัดได้จากเนื้อมะพร้าวห้าวโดยการบีบหรือใช้ตัวทำละลายแล้วนำมาผ่านความร้อนสูง และกระบวนการทางเคมีคือการทำให้บริสุทธิ์ (Refining) การฟอกสี (Bleaching) และการกำจัดกลิ่น (Deodorization) ซึ่งน้ำมันมะพร้าวหลังการสกัดจะมีสีเหลืองไม่มีกลิ่น (แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้นานๆจะมีกลิ่นเหม็นหืน) ไม่มีรสชาติและปราศจากวิตามินอี เนื่องจากวิตามินอีถูกทำลายไปในระหว่างกระบวนการที่ใช้ความร้อนมีปริมาณกรดไขมันอิสระซึ่งดีต่อร่างกายอยู่ประมาณแค่ 0.1% [4,5,6]

2.1.1.2 น้ำมันมะพร้าวบีบเย็น(Cold-pressed coconut oil)

น้ำมันมะพร้าวบีบเย็นหรือเรียกอีกอย่างว่า “น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์” (Virgin coconut oils) เป็นน้ำมันมะพร้าวที่ผลิตจากเนื้อมะพร้าวสดโดยวิธีทางกลหรือวิธีทางธรรมชาติผ่านกระบวนการบีบแต่ไม่ผ่านความร้อนสูง และไม่ผ่านกระบวนการเติมออกซิเจน (Oxidation) ซึ่งจะได้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สุดสีใสเหมือนน้ำมีวิตามินอีมีกรดไขมันอิสระซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายและยังมีกลิ่นหอมของมะพร้าวอ่อนๆ [5,6,7]

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันมะพร้าวแบบ RBD กับน้ำมันมะพร้าวบีบเย็นถ้านำมาใช้ในกระบวนการผลิตลิปบาล์มนั้นจะเห็นได้ว่าน้ำมันมะพร้าวบีบเย็นเหมาะสมกว่าเมื่อพิจารณาจากสี กลิ่น และคุณสมบัติของตัวน้ำมันมะพร้าวที่ได้

2.1.2 การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากเนื้อมะพร้าวสดสามารถทำได้ 2 วิธีหลัก [4] คือ

2.1.2.1 การสกัดแบบแห้ง (Dry process)

เป็นการสกัดโดยใช้เนื้อมะพร้าวสดที่นำไปทำให้แห้งโดยใช้ความร้อน จากนั้นนำไปบีบน้ำมันโดยใช้เครื่องบีบอัดแบบเย็น (Cold press) ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิดคือเครื่องอัดแบบไฮดรอลิก (Hydraulic press) และเครื่องอัดแบบเกลียวอัด (Screw press)

โดยการสกัดด้วยเครื่องไฮดรอลิกสกัดโดยอบเนื้อมะพร้าวสดที่อุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 ถึง 45 นาที จากนั้นนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆแล้วนำไปบีบเอาของเหลวออกด้วยเครื่องอัดแบบไฮดรอลิก จะได้น้ำมันมะพร้าวออกมา จากนั้นนำไปกรองด้วยผ้ากรองหลายชั้นใส่ภาชนะที่มีฝาปิด ตั้งทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จะได้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

การสกัดโดยใช้เครื่องอัดแบบเกลียวอัดหรือเรียกว่าเครื่องบีบแบบสกรู (Screw press) สกัดโดยนำเนื้อมะพร้าวที่ผ่านการชูดไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 ถึง 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 4 ชั่วโมง แล้วนำไปบีบด้วยเครื่องบีบแบบสกรู การผลิตวิธีนี้สามารถใช้ความดันต่ำร่วมด้วยหรือเรียกว่า Low pressure oil extraction เมื่อผ่านการบีบของเหลวเครื่องบีบแบบสกรูแล้วนั้นนำของเหลวที่ได้ไปตั้งทิ้งไว้ให้น้ำมันและน้ำแยกชั้นกัน ในกรณีที่เนื้อมะพร้าวที่ซึ่มีความชื้นอาจใช้ความร้อนเพื่อกำจัดปริมาณความชื้นจะได้ประสิทธิภาพในการสกัดน้ำมันมะพร้าวมากกว่า 85% [5,6,7,8]

2.1.2.2 การสกัดแบบเปียก (Wet process)

เป็นการสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยใช้น้ำกะทินำไปแยกเอาน้ำมันออกจากน้ำกะทิองค์ประกอบในน้ำกะทิประกอบด้วยน้ำมันน้ำโปรตีนและอื่นๆ ซึ่งในน้ำกะทิมิไขมัน 21.3% โปรตีน 2% คาร์โบไฮเดรต 2.8% และน้ำตาล 2.1% [11] วิธีการแยกน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ออกจากน้ำกะทิสามารถทำได้หลายวิธีคือ วิธีการเคี้ยว (Boiling) , วิธีการหมัก (Fermentation) , การใช้เอนไซม์ (Enzymes) , การใช้เครื่องเหวี่ยง (Centrifuge) โดยจะอธิบายดังต่อไปนี้

- *วิธีการเคี้ยว (Boiling)* สกัดโดยนำมะพร้าวสดมาคั้นเอากะทิ แล้วเคี้ยวกะทิในกระทะจนน้ำมันแยกตัวออก ส่วนที่เป็นกากจะจับตัวกันเป็นก้อน ส่วนที่เหลือจะเป็นน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการเคี้ยวจะมีไขมันน้อยและสะอาด นำไปใช้ได้เลย

- *วิธีการหมัก (Fermentation)* เป็นวิธีการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ง่ายสะดวกและลงทุนต่ำการหมักเป็นกระบวนการของการผลิตภายใต้เงื่อนไขแบบไม่ใช้ออกซิเจน การผลิตน้ำมันมะพร้าวแบบหมักมีข้อดีหลายอย่างเช่น สามารถเก็บได้นาน ไม่มีกลิ่นหืน และมี

คอเลสเทอรอลน้อยมาก น้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการหมักประกอบด้วยไตรกรีเซอไรด์สูงกว่า 95% กรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวบางชนิดอีก 5% การสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการหมักเป็นวิธีการที่ดีกว่าวิธีการสกัดน้ำมันมะพร้าวแบบอื่นๆคือสามารถทำได้ง่ายและได้น้ำมันมะพร้าวที่มีคุณภาพดี มีกลิ่นหอม สามารถเก็บได้นาน [9,10]

การสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการหมักเป็นวิธีการที่ปล่อยให้ให้น้ำมันตกตะกอนแยกออกจากชั้นครีมกะทิโดยจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักเป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกรด และกรดดังกล่าวจะทำให้โปรตีนในน้ำกะทิเกิดการรวมตัวกันเกาะกันเป็นก้อนและทำให้เกิดการแยกชั้น หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าการสกัดน้ำมันด้วยวิธีการหมักนั้นจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำกะทิจะเป็นตัวแตกความเป็นอิมัลชันของน้ำกะทิได้เป็นชั้นน้ำมันเกิดขึ้นมา ในขั้นตอนการคั้นน้ำกะทิควรใช้น้ำอุ่นเพื่อให้โปรตีนในมะพร้าวถูกสกัดได้เร็วขึ้น จะทำให้ได้น้ำกะทิที่มีคุณภาพดีเหมาะสำหรับการนำไปสกัดน้ำมันมะพร้าว สำหรับช่วงเวลาในการหมักโดยปกติจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงแรกใช้เวลาประมาณ 5 ถึง 7 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการแยกชั้นระหว่างครีมกะทิและน้ำเปรี้ยว เมื่อดูดนํ้าเปรี้ยวออกก็จะนำครีมกะทิมาหมักต่อเป็นเวลาประมาณ 5 ถึง 7 วัน ทำให้เกิดการแยกชั้นกลายเป็น 3 ชั้นองค์ประกอบหลัก คือ ชั้นบนสุดเป็นครีมกะทิ (โปรตีน) ชั้นกลางเป็นน้ำมัน และชั้นล่างสุดเป็นน้ำเปรี้ยว โดยจุดประสงค์ของการแบ่งการหมักเป็น 2 ช่วงเพราะว่าในช่วงแรกจะแยกเอาน้ำเปรี้ยวบางส่วนออกจากครีมกะทิ หากไม่แยกน้ำเปรี้ยวออกมาก่อน กระบวนการหมักก็จะใช้เวลานานมาก

งานวิจัยของ KumalaningsilhS. และ Padaga M., 2012 [11] พบว่าระหว่างการหมักน้ำกะทิจะเกิดจุลินทรีย์ของแบคทีเรียกรดแลคติกขึ้นโดยที่ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักต่างกันจะส่งผลให้ได้ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียกรดแลคติกต่างกัน น้ำกะทิสดมีแบคทีเรียกรดแลคติกอยู่ในปริมาณ 6.4×10^6 cfu/g โดยสัดส่วนของแบคทีเรียกรดแลคติกจะเพิ่มขึ้นในระยะเวลาการหมัก 18 ชั่วโมงสูงถึง 1.9×10^9 cfu/g แต่ถ้าเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 24 ชั่วโมง จะลดลงเล็กน้อยเป็น 1.5×10^9 cfu/g ซึ่งปริมาณของแบคทีเรียกรดแลคติกจะส่งผลต่อคุณภาพของน้ำมันมะพร้าวที่ได้ นอกจากนี้งานวิจัยดังกล่าวยังศึกษาสภาวะการเจริญเติบโตของแบคทีเรียกรดแลคติก ซึ่งพบว่าแบคทีเรียกรดแลคติกสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่ 30 องศาเซลเซียส

ข้อดีของวิธีการหมักเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดแห้งคือได้น้ำมันมากกว่า การสกัดแบบแห้งและยังมีความปลอดภัยทางด้านชีววิทยามากกว่าเนื่องจากสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการติดเชื้อจากแมลงและเชื้อรา aflatoxin ซึ่งมีความเป็นพิษสูง โดยการทำงานของจุลินทรีย์จะ

ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของจุลินทรีย์ตั้งต้น ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และระยะเวลาของการทำงานของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวจากการศึกษาจึงได้ทำการเลือกใช้วิธีการสกัดเปียก โดยวิธีการหมักเพราะเป็นวิธีที่ง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูงมาก และปลอดภัย

- *การใช้เอนไซม์ (Enzymes)* การใส่เอนไซม์ลงไปหลังจากคั้นน้ำออกมาแล้ว เอนไซม์จะช่วยทำให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่ได้มากขึ้นกว่าเดิม โดยเอนไซม์ที่ใส่ลงไปจะส่งผลทำให้โปรตีนจับตัวกันเป็นก้อนมากขึ้น ทำให้เกิดการแยกตัวของน้ำมันออกมามากกว่าเดิม

- *การใช้เครื่องเหวี่ยง (Centrifuge)* การผลิตน้ำมันมะพร้าววิธีนี้จะได้น้ำมันมะพร้าวที่มีคุณภาพสูงกว่าวิธีการเคี้ยวเนื่องจากไม่มีการให้ความร้อนแก่น้ำมันในขั้นตอนของการผลิตเริ่มต้นจากการนำน้ำกะทิมาเหวี่ยงเพื่อแยกของแข็งและน้ำออกจากชั้นน้ำมันจนได้ชั้นของน้ำมันอยู่ด้านบน จากการศึกษาของ Nour, A.H., 2009 [12] การใช้เครื่องเหวี่ยงในการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์พบว่าความเร็วและเวลาที่ใช้ในการเหวี่ยงมีผลต่อปริมาณของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้คือเมื่อความเร็วในการเหวี่ยงเพิ่มขึ้นจะทำให้ได้ปริมาณของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เพิ่มขึ้นโดยความหนืดของน้ำมันมะพร้าวและน้ำจะมีความไวต่ออุณหภูมิซึ่งแรงเหวี่ยงจะทำให้เกิดความร้อนจากการเหวี่ยงหมุนเมื่ออุณหภูมิเพิ่มความหนืดของน้ำมันมะพร้าวจะลดลงส่วนการเพิ่มอัตราเร่งในการเหวี่ยงหมุนจะทำให้อัตราเร็วในการแยกน้ำมันมะพร้าวเพิ่มขึ้นผลที่ได้คือปริมาณของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่เพิ่มขึ้นน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์สูงสุดอยู่ที่ 29.5% ข้อเสียของวิธีนี้คือมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงเนื่องจากต้องใช้เครื่องเหวี่ยงซึ่งมีราคาแพงข้อดีของการสกัดโดยใช้เครื่องเหวี่ยงคือน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้จะมีคุณภาพดีและมีความชื้นน้อย [5,6,7,8,12]

2.2 การสกัดสีจากพืชธรรมชาติ

2.2.1 ประเภทของพืชให้สี

เราสามารถแบ่งพืชสมุนไพรให้สีตามประเภทของสีที่นำไปใช้ประโยชน์เป็น 2 ประเภทคือ พืชสมุนไพรให้สีย้อมผ้า และพืชสมุนไพรให้สีผสมอาหาร

2.2.2 ส่วนของพืชที่ให้สี

ส่วนของพืชที่มีสารสีได้แก่ ใบ เมล็ด ราก ผล ลำต้น เนื้อไม้ แก่น

2.2.3 เทคนิคในการสกัดสี [13]

การสกัดสีเป็นกระบวนการดึงสารสีออกจากพืช โดยการใช้ตัวทำละลาย ซึ่งตัวทำละลายที่นิยมใช้กันมากคือน้ำเพราะช่วยในการละลายสารสีที่อยู่ภายในพืชได้เป็นอย่างดี โดยสิ่งที่น่าสนใจ

ออกมาได้จะอยู่ในรูปของเหลว ต้องนำไปผ่านกระบวนการทำให้เป็นผงเพื่อให้หน้าที่ใช้เป็นตัวทำละลาย นั้นระเหยออกไปและทำให้ได้สีที่ต้องการและสามารถเก็บไว้ได้นานสีจากพืชธรรมชาติเป็นผลมาจาก สารสีในเนื้อเยื่อพืชทั่วไป สารสีที่อยู่ในพืชแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ แคโรทีนอยด์คลอโรฟิลล์แอนโทไซยานิน และเฟลโวน

สารสีแคโรทีนอยด์ : ให้สีเหลืองถึงแดงอมส้ม สามารถละลายได้ในน้ำมัน มีอยู่มากในพืชทั่วไป ใบไม้ที่เป็นสีเขียวก็มีสารสีแคโรทีนอยด์ด้วย แต่สีเขียวของคลอโรฟิลล์จะกลบสีเหลือง เราจึงมองเห็นเป็นสีเขียวเท่านั้น ผลไม้และผักที่มีสารสีนี้ เช่น มะเขือเทศ แครอท ฟักทอง เป็นต้น

สารสีคลอโรฟิลล์ : ให้สีเขียว มีอยู่ในพืชสีเขียวทุกชนิด และในผลไม้บางประเภท

สารสีแอนโทไซยานิน : ให้สีแดง ม่วง น้ำเงิน ส่วนมากสามารถละลายได้ในน้ำ ผักและผลไม้ที่มีสารสีนี้ เช่น หัวบีท กะหล่ำปลีสีม่วง ลูกพลัม กระจับปี่ เป็นต้น

สารสีเฟลโวน : ให้สีออกเหลือง มีในพวกผักผลไม้ และพบรวมอยู่บนเนื้อเยื่อพืชที่เป็นสีแดงและเขียว

โดยพืชธรรมชาติให้สีที่เราสนใจศึกษา คือ ใบเตย เนื่องจากว่า มีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีสรรพคุณสามารถช่วยทำให้ร่างกายรู้สึกสดชื่น ผ่อนคลายจากความเหนื่อยล้า สามารถหาได้ง่ายตามท้องตลาด และมีราคาถูก หรือสามารถปลูกเองได้

2.2.4 วิธีการสกัดสีและกลั่นจากใบเตย

2.2.4.1 การกลั่นโดยใช้น้ำและไอน้ำ

วิธีนี้ใช้อุปกรณ์สำหรับกลั่นประกอบด้วย หม้อกลั่น เครื่องควบแน่น และภาชนะรองรับน้ำมัน หลักการของวิธีนี้คือให้ไอน้ำเป็นตัวพา น้ำหอมระเหยที่อยู่ในเนื้อเยื่อของใบเตยออกมาพร้อมกัน เมื่อผ่านเครื่องควบแน่นไอน้ำและไอของน้ำหอมระเหยจะควบแน่นเป็นของเหลว ได้น้ำหอมระเหยและน้ำแยกชั้นกัน หลังจากนั้นจึงแยกน้ำหอมระเหยออกจากน้ำ

2.2.4.2 การสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย

การสกัดน้ำหอมระเหยจากใบเตยโดยใช้ตัวทำละลาย เช่น เฮกเซน สกัดน้ำหอมระเหยออก หลังจากนั้นระเหยไล่ตัวทำละลายออกที่อุณหภูมิและความกดดันต่ำ ก็จะได้ น้ำหอมระเหยจากใบเตยออกมา

2.2.4.3 แบบดั้งเดิม

ใช้ใบเตยก่อนล้างแก้หั่นละเอียด โขลกเติมน้ำ แล้วคั้นน้ำ ก็จะได้สีเขียวของใบเตยซึ่งเราจะเลือกวิธีนี้เพราะว่าทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้ตัวทำละลาย หรืออุปกรณ์ที่ยุ่งยาก ประหยัดค่าใช้จ่าย

2.2.5 วิธีการทำสีผง

ใช้ความร้อนในการระเหยน้ำออกไปเพื่อให้ได้ผงสีตามที่ต้องการด้วยวิธีการตากแดด การเคี่ยว และการอบ หรือมีการเติมเนื้อสีให้กับน้ำสีลงไป ที่นิยมคือแป้งมันสำปะหลังเพื่อจับเม็ดสีในน้ำสีจากนั้นนำไปให้ความร้อนเพื่อระเหยน้ำออกไปให้เกิดเป็นสีผง

เปล่งศักดิ์ ภูขจร [13] ศึกษาความเป็นไปได้ในการสกัดสีธรรมชาติด้วยน้ำกลั่นจากใบและผลของผักปลัง โดยใช้แป้งมันในการทำเป็นผงสี และทดลองผสมในอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา พบว่าน้ำสีที่สกัดได้จากส่วนของใบและผลเท่ากับ 71.19% และ 46.37% ตามลำดับ และเมื่อน้ำสีมาขย้อมในแป้งมันและอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปกรอง จะพบว่าผงสีที่ได้จากใบและผลของผักปลังเท่ากับ 4.48% และ 4.01% ตามลำดับ น้ำสีที่สกัดได้จากใบให้สีเขียว แต่ผงสีที่ได้จากการสกัดจากใบให้สีเหลือง เนื่องจากสารสีเขียวซึ่งได้แก่ คลอโรฟิลล์ ไม่ละลายน้ำเมื่อทำเป็นผงสี ส่วนน้ำสีและผงสีที่สกัดได้จากผลให้สีม่วงซึ่งได้แก่ แอนโทไซยานิน สามารถละลายน้ำได้ จึงทำเป็นผงและละลายน้ำเมื่อต้องการใช้ซึ่งยังคงให้สีม่วง

เทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Dry) เป็นวิธีการที่นิยมใช้สำหรับการทำแห้ง โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของผงแห้งการทำแห้งแบบพ่นฝอยเป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อระเหยน้ำออกจากของเหลวอย่างรวดเร็วโดยอากาศร้อน กระบวนการนี้เริ่มจากอากาศจะถูกดูดผ่านตัวกรองและผ่านตัวให้ความร้อน จากนั้นจึงเข้าสู่ห้องอบแห้ง (drying chamber) จากนั้นของเหลวจะถูกดูดโดยปั๊มผ่านอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดละอองฝอยคือ atomizer ภายในห้องอบ เมื่อละอองสัมผัสกับอากาศร้อน จะทำให้เกิดการระเหยของน้ำอย่างรวดเร็ว และจะได้ผงของผลิตภัณฑ์ตกลงสู่ด้านล่างของ drying chamber ผงบางส่วนที่หลุดออกมากับอากาศจะถูกแยกโดยใช้ cyclone ซึ่งจะรวมเข้าเป็นผลิตภัณฑ์รวมในที่สุด

2.3 การทำลิปบาล์ม

ส่วนผสมของวัตถุดิบในการผลิตลิปบาล์มประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ น้ำมันและไขผึ้ง โดยเราใช้น้ำมันมะพร้าวซึ่งเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่ (94%) ทั้งที่อยู่ในรูปของไตรกลีเซอไรด์และกรดไขมันอิสระ โดยมีกรดไขมันโซ่กลางอยู่ 62% ของกรดไขมันอิ่มตัวดังแสดงในตารางที่ 2.1 [9,10,11] ไขผึ้งมีสูตรทางเคมีคือ $C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$ ปกติจะมีสี ขาวบริสุทธิ์และเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง โดยมีส่วนประกอบดังนี้คือ กรดไขมันอิสระ (12-14%) ซึ่งประกอบไปด้วยกรดไขมันอิ่มตัว 85% โดยมี C_{24} - C_{32} แอลกอฮอล์ปฐมภูมิของไขมันอิสระ (1%) C_{28} - C_{35} โมโนเอสเทอร์ไขผึ้งโซ่หลัก และไฮดรอกซีโมโนเอสเทอร์ (34-35%) C_{40} - C_{48} ซึ่ง ester ส่วนใหญ่มาจากกรดปาล์มมิติก และกรดโอเลอิกเอสเทอร์ไขผึ้งเชิงซ้อน (15-27%) ประกอบด้วย 15-กรดไฮดรอกซีปาล์มมิติกหรือไดออล หมู่ไฮดรอกซิลที่เชื่อมต่อกับกรดไขมันโมเลกุลอื่น เช่น ไดเอสเทอร์ ไตรและโพลีเอสเทอร์และไฮโดรคาร์บอนโซ่ตรง (12-16%) C_{27} - C_{33} โดยมีสัดส่วนของส่วนประกอบที่ไม่อิ่มตัวประกอบอยู่ ดังตารางที่ 2.1 [14,15,16,17,18]

ตารางที่ 2.1 : องค์ประกอบของน้ำมันมะพร้าวและไขผึ้ง

องค์ประกอบ	น้ำมันมะพร้าว	ไขผึ้ง
ไตรกลีเซอไรด์	95%	-
เอสเทอร์	-	62%
กรดไขมันอิสระ	5%	12%
กรดไขมันอิ่มตัว	94%	85%
- กรดลอริก*	45-52%	
- กรดไมริสติก*	16-21%	
- กรดปาล์มมิติก	7-10%	
- กรดคาไพริก*	5-10%	
- กรดคาพริก*	4-8%	
- กรดสเตียริก	2-4%	
- กรดคาพอริก*	0.5-1%	
- กรดปาล์มมิโทเลอิก	In traces	
กรดไขมันไม่อิ่มตัว	6%	15%
- กรดโอเลอิก	5-8%	
- กรดไลโนเลอิก	1-3%	
- กรดไลโนเลนิก	0.2%	
อื่นๆ	-	26%

* กรดไขมันอิ่มตัวสายโซ่กลาง

2.4 การทดสอบคุณภาพลิปบால்

2.4.1 เสถียรภาพทางความร้อน (Thermal stability) [19]

เสถียรภาพทางความร้อนเป็นคุณสมบัติที่ทำให้มั่นใจได้ว่าลิปสติกสามารถใช้งานได้ และสามารถอยู่ภายใต้อุณหภูมิที่มีการกำหนดไว้ในท้องตลาด สำหรับประเทศอเมริกาควรจะมีสภาพได้ในช่วงอุณหภูมิ 25 ถึง 55 องศาเซลเซียส

การวัดเสถียรภาพทางความร้อนทดสอบโดยการวางลิปสติกในแนวนอนในห้องที่มีอุณหภูมิคงที่ที่ 25 , 35 , 45 และ 55 องศาเซลเซียส ลิปสติกไม่ควรเสียรูปร่างหลังจาก 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส อย่างน้อยที่สุดควรจะไม่บิดหรือเสียรูปที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสและยังสามารถใช้ได้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 เดือน ผลิตภัณฑ์ที่ได้ควรจะไม่เสียรูปร่างไปหลัง 6 เดือน

การทดสอบอย่างง่ายทำได้โดยนำลิปสติกมาแกะเบาๆบนนิ้วเพื่อดูว่าการเคลื่อนไหวเล็กน้อยจะทำให้ลิปสติกบิดหรือเสียรูปหรือไม่

2.4.2 จุดหลอมเหลว (Melting point)

จุดหลอมเหลว คืออุณหภูมิที่ของแข็งเปลี่ยนเป็นของเหลว การวัดจุดหลอมเหลว มีวิธีการวัดหลายวิธีเช่น [19]

2.4.2.1 วิธี XVIII

นำลิปสติกที่ต้องการทดสอบใส่ในท่อขนาดเล็ก โดยทำการสังเกตการหลอมละลายบนพื้นผิวภายนอกของลิปสติก โดยมวลในหลอดที่เพิ่มขึ้น ข้อเสียของวิธีนี้คือผู้ทดสอบต้องคอยสังเกตอยู่ตลอดเวลา

2.4.2.2 วิธี plate melting point

กำหนดอุณหภูมิหลอมเหลวของลิปสติก โดยตรวจสอบอุณหภูมิแรกของลิปสติกที่กลายเป็นของเหลว อุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิหลอมเหลวได้ เช่น เครื่อง Mettler FP63 Melting Point Apparatus ดังรูปที่ 2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันมากที่สุด

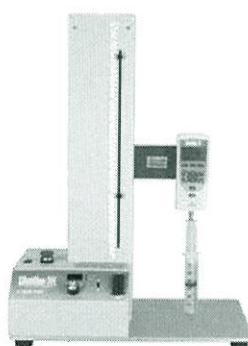


รูปที่ 2.1 : เครื่อง Mettler FP63 เครื่องมือวัดจุดหลอมเหลว

วัดโดยการวัดอุณหภูมิที่ลิปสติกจะคงตัวก่อนการไหลเยิ้มกลายเป็นของเหลวหรืออุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงมวลจากเจลเป็นของเหลว ลิปสติกจะผ่านกระแสไฟฟ้า ณ อุณหภูมิที่ทำการตรวจสอบ อุปกรณ์การทดสอบประเภทนี้เป็นการควบคุมอัตโนมัติของเครื่องทำความร้อนและไฟฟ้าเพื่ออ่านค่าอุณหภูมิหลอมเหลว โดยทั่วไปลิปสติกมีจุดหลอมเหลวที่ยอมรับได้อยู่ระหว่าง 55 ถึง 65 องศาเซลเซียส

2.4.3 การทดสอบความแข็ง (Hardness testing) [19]

ความแข็งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญมากในการทำลิปสติก ในอดีตจะใช้ลูกค้อนน้ำหนักในการทดสอบ แต่ปัจจุบันมีเครื่องมือที่ใช้ทดสอบแรงที่กระทำได้อย่างแม่นยำ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 : Chatillon Force Gauge Tester LTCM6

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น เราจะสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยวิธีการสกัดเปียกแบบหมัก และสกัดสีโดยใช้พืชธรรมชาติคือใบเตย และใช้วิธีการทำสีผงโดยการตากแดด การเคี้ยว และการอบรวมถึงการเติมแป้งมันสำปะหลังเพื่อทำสีผง และหลังจากได้วัตถุดิบซึ่งก็คือน้ำมันมะพร้าว ไขผึ้ง สีและกลิ่นจากธรรมชาติ เราจะศึกษาอัตราส่วนของวัตถุดิบดังกล่าวที่มีผลต่อคุณภาพของลิปบาล์ม จากนั้นจะทำการตรวจสอบลิปบาล์มที่ได้ว่ามีมาตรฐานหรือไม่ โดยวัดค่าเสถียรภาพทางความร้อน (Thermal stability) และจุดจุดหลอมเหลว (Melting point)

บทที่ 3

วิธีการทดลอง

ในการทดลอง เราแบ่งการทดลองเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- 3.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าว
- 3.2 การสกัดสีจากใบเตย และการทำสีผง
- 3.3 การทำลิปบาล์ม
- 3.4 การทดสอบคุณภาพลิปบาล์ม

3.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าว

3.1.1 วัตถุดิบ

- มะพร้าวชุดฝอย
- น้ำต้มสุก

3.1.2 อุปกรณ์

- ผ้าขาวบาง
- กระบวย
- กรวยกรอง
- กระชอน
- กาละมังสแตนเลส
- โหลแก้วทรงสูง
- สายยางขนาดเล็ก
- ขวดบรรจุน้ำมัน
- หม้อสำหรับต้ม

3.1.3 วิธีการทดลอง [20]

1. คั้นกะทิด้วยอัตราส่วนมะพร้าวชุดฝอยต่อน้ำต้มสุกที่ทิ้งไว้ให้เย็นตามสัดส่วนที่ต้องการศึกษา คือ 1:1 , 1:1.5 , 1:2 โดยน้ำหนัก
2. กรองแยกกากมะพร้าวกับน้ำกะทิด้วยผ้าขาวบาง
3. นำน้ำกะทิที่ได้ใส่ภาชนะโหลแก้วทรงสูง ปิดด้วยผ้าขาวบาง
4. ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 ชั่วโมง (สังเกตการแยกชั้น จะได้ 2 ชั้นคือชั้นครีมกะทิกับชั้นน้ำเปรี้ยว)
5. ดูดน้ำเปรี้ยวออก โดยใช้สายยาง
6. ตั้งหมักทิ้งไว้ในที่ที่อากาศถ่ายเท ตามระยะเวลาที่ต้องการศึกษา คือ 5 วัน 6 วัน 7 วัน (สังเกตการแยกชั้น จะแยกเป็น 3 ชั้นคือชั้นครีมกะทิ ชั้นน้ำมันและชั้นน้ำเปรี้ยว โดยเรียงจากชั้นบนลงล่าง)
7. แยกส่วนที่เป็นน้ำมันมะพร้าวออกมา

8. กรองด้วยผ้าขาวบางอีกครั้ง
9. ได้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์พร้อมนำไปใช้

หมายเหตุ : น้ำหนักของมะพร้าวก่อนคั้นน้ำและน้ำหนักของน้ำมันมะพร้าวที่ได้ จะถูกบันทึกไว้เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลผลิตของน้ำมันมะพร้าวตามสมการที่ (1)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ผลผลิต} = \frac{\text{น้ำมันมะพร้าว}(g)}{\text{มะพร้าวชุดย่อย}(g)} \times 100 \quad (1)$$

3.2 การสกัดสีจากใบเตยและการทำสีผง

3.2.1 วัตถุดิบ

- ใบเตย
- น้ำต้มสุก
- แป้งมันสำปะหลัง

3.2.2 อุปกรณ์

- ผ้าขาวบาง
- Hot plate
- ตู้อบ
- เครื่องปั่น
- หม้อสำหรับต้ม
- ภาชนะใส่น้ำสี
- ถาดอลูมิเนียม
- ครกบด
- ปีกเกอร์
- แท่งแก้วทนไฟ

3.2.3 วิธีการทดลองการสกัดสี

1. นำใบเตยไปชั่งน้ำหนัก
2. ทำการสกัดสีโดยใช้น้ำต้มสุก (ทิ้งไว้ให้เย็น)
3. นำใบเตยและน้ำไปปั่นรวมกันด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า
4. จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง
5. นำไปชั่งพร้อมวัดปริมาตรน้ำสีที่ได้

3.2.4 วิธีการทดลองการทำสีผงโดยการตากแดด

1. นำน้ำใบเตยเทใส่ลงในถาดอลูมิเนียม
2. นำถาดอลูมิเนียมที่ใส่น้ำใบเตยไว้ไปตากแดด
3. นำผงสีในถาดอลูมิเนียมที่ได้จากการที่น้ำระเหยออกแล้วมา
4. นำไปตำให้ละเอียด
5. นำไปชั่ง และบันทึกผล

6. ทำซ้ำโดยใส่แป้งมันสำปะหลังลงไปในภาตอลูมิเนียมก่อนนำไปตากแดด

3.2.5 วิธีการทดลองการทำสีผงโดยการเคี่ยว

1. ตั้งหม้อต้มบน Hot plate
2. นำน้ำใบเตยใส่ลงในหม้อต้ม
3. ต้มจนน้ำระเหยออกไปหมด
4. ทิ้งให้เย็น
5. จากนั้นนำกากสีที่ได้มาบดให้ละเอียด
6. นำไปชั่งและบันทึกผล
7. ทำซ้ำโดยใส่แป้งมันสำปะหลังลงไปต้มกับน้ำใบเตย

3.2.6 วิธีการทดลองการทำสีผงโดยการอบ

1. ตั้งอุณหภูมิของตู้อบไว้ที่ 60 องศาเซลเซียส
2. นำบีกเกอร์ที่ใส่น้ำใบเตยเข้าไปอบเป็นเวลา 6, 12, 24 ชั่วโมงตามลำดับ
3. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำบีกเกอร์ออกมาสังเกตผลที่ได้และบันทึกผล
4. ทำซ้ำโดยเปลี่ยนอุณหภูมิของตู้อบเป็น 100 และ 120 องศาเซลเซียส
5. ทำซ้ำอีกรอบโดยใส่แป้งมันสำปะหลังลงไปในบีกเกอร์ก่อนเข้าตู้อบ

หมายเหตุ : น้ำหนักของพืชที่ให้สีและน้ำหนักของผงสีที่ได้จะถูกบันทึกไว้เพื่อนำไปใช้ในการ
ประสิทธิภาพของการสกัดสี หรือ yield ของผงสี ตามสมการที่ (2)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ผลผลิต} = \frac{\text{ผงสี}(g)}{\text{พืชที่ให้สี}(g)} \times 100 \quad (2)$$

3.3 วิธีการทดลองทำลิปบาล์ม [21]

3.3.1 วัตถุดิบ

- | | |
|-------------|-----------------|
| - ไขผึ้ง | - น้ำมันมะพร้าว |
| - ผงชาเขียว | - บีโตรเลียมเจล |

3.3.2 อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|---------------|
| - หม้อสองชั้น | - Hot plate |
| - ภาชนะสำหรับใส่ลิปบาล์ม | - แถงแก้วทนไฟ |

3.3.3 วิธีการทำลิปบาล์ม

1. นำน้ำมันมะพร้าวและไขผึ้งใส่ในภาชนะที่เป็นหม้อสองชั้น จากนั้นเติมปิโตรเลียมเจลลงไปเล็กน้อย (ขึ้นกับสูตรที่ต้องการทำ) แล้วนำไปอุ่นให้ร้อนจนกว่าส่วนผสมจะละลายดี ระวังอย่าใช้ความร้อนสูงหรือใช้เวลานานเกินไป เพราะจะทำให้ไขผึ้งไหม้ได้ เสร็จแล้วคนให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน
2. นำส่วนผสมที่เข้ากันดีแล้วออกมาจากไฟ เติมสีลงไป และคนให้เข้ากันอีกครั้งโดยจะศึกษาที่อัตราส่วนต่างๆ ตามสูตรในตารางที่ 3.1
3. พอลิปบาล์มเริ่มขึ้น เทใส่ภาชนะบรรจุ

ตารางที่ 3.1 : อัตราส่วนของวัตถุดิบในการผลิตลิปบาล์ม

สูตรที่	น้ำมันมะพร้าว (%โดยน้ำหนัก)	ไขผึ้ง (%โดยน้ำหนัก)	สีและกลิ่น (%โดยน้ำหนัก)	ปิโตรเลียมเจล (%โดยน้ำหนัก)
1	90	10	-	-
2	75	25	-	-
3	65	35	-	-
4	50	50	-	-
5	70	15	-	15
6	30	20	-	50
7	20	30	-	50
8	50	45	5	-
9	60	35	5	-
10	70	20	10	-
11	60	30	10	-
12	50	40	10	-
13	45	45	10	-
14	40	50	10	-
15	30	60	10	-
16	50	15	10	25
17	40	25	10	25
18	25	40	10	25
19	25	15	10	50
20	15	25	10	50
21	50	35	15	-
22	35	50	15	-

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการผลิตลิปบาล์มจากสีและกลิ่นจากธรรมชาติโดยการทดลองแบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก คือ

4.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยน้ำมันมะพร้าวเป็นวัตถุดิบหลักตัวหนึ่งในการผลิตลิปบาล์ม

4.2 การสกัดสีจากใบเตยและการทำสีผง โดยส่วนประกอบนี้เพิ่มเติมเพื่อสร้างสีสันให้ผลิตภัณฑ์ โดยในที่นี้เราทำการทดลองศึกษาสีจากใบเตย

4.3 การทดลองการทำลิปบาล์ม โดยศึกษาอัตราส่วนของวัตถุดิบต่างๆที่มีผลต่อคุณภาพลักษณะของลิปบาล์มคือ น้ำมันมะพร้าว ไขผึ้ง บีโตร์เลียมเจล และสี

4.4 การทดสอบคุณภาพลิปบาล์ม ศึกษา 2 วิธีทดสอบคือ ค่าเสถียรภาพทางความร้อน และค่าจุดหลอมเหลว

โดยรายละเอียดจะแสดงต่อไปดังนี้

4.1 การสกัดน้ำมันมะพร้าว

การทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่สำคัญของการสกัดน้ำมันมะพร้าว ตารางที่ 4.1 แสดงผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างมะพร้าวชูดฝอยต่อน้ำ และระยะเวลาการหมักน้ำมันมะพร้าวที่มีผลต่อปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่ได้ โดยจากการทดลองพบว่าที่ระยะเวลาการหมักเท่ากัน การเพิ่มอัตราส่วนระหว่างมะพร้าวชูดฝอยต่อน้ำโดยเพิ่มจาก 1:1 เป็น 1:1.5 และ 1:2 (ผลการทดลองตัวอย่างทดลองที่ 1 , 2 , 3 ดังตารางที่ 4.1) ไม่ส่งผลต่อปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่ได้ และเมื่อพิจารณาระยะเวลาในการหมัก ซึ่งที่เราศึกษาคือ 5 วัน 6 วัน และ 7 วัน (ผลการทดลองตัวอย่างทดลองที่ 1 , 4 , 7 ดังตารางที่ 4.1) ที่สภาวะแวดล้อมเดียวกันและมีอัตราส่วนระหว่างมะพร้าวชูดฝอยต่อน้ำเท่ากัน พบว่าที่ระยะเวลาการหมัก 5 วัน จะได้น้ำมันมะพร้าวที่มีสีใสและมีกลิ่นหอมอ่อนๆ ส่วนที่ระยะเวลาการหมัก 6 วัน พบว่าน้ำมันมะพร้าวที่ได้มีสีเหลืองใส จากการสังเกตเห็นว่าส่วนที่เป็นชั้นครีมกะทิจะเริ่มตกลงมาปะปนกับน้ำมันมะพร้าวจึงส่งผลให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่ได้ลดลงแต่ยังมีกลิ่นหอมอ่อนๆเมื่อเพิ่มระยะเวลาการหมักเป็น 7 วัน น้ำมันมะพร้าวที่ได้จะมีความขุ่น จากการสังเกตเห็นว่าส่วนที่เป็นชั้น

ครีมกะทิจะตกตะกอนลงมาปะปนกับน้ำมันมะพร้าวมากขึ้นส่งผลให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่ได้ลดลง อีกด้วย ส่วนกลิ่นกลายเป็นกลิ่นเหม็นเปรี้ยวเพราะใช้เวลาในการหมักนานเกินไป จากผลการทดลอง สามารถกล่าวได้ว่าระยะเวลาในการหมักน้ำมันมะพร้าวจะส่งผลต่อสีและกลิ่นของน้ำมันมะพร้าว โดยถ้าระยะเวลาการหมักมากเกินไปจะทำให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่ได้ลดลงเนื่องจากครีมกะทิจะตกตะกอนลงมาปะปนกับน้ำมันมะพร้าว จากระยะเวลาการหมักที่ทำการทดลองคือ 5 วัน 6 วัน และ 7 วัน พบว่าการใช้ระยะเวลาการหมัก 5 วัน และใช้อัตราส่วนระหว่างมะพร้าวขูดฝอยต่อน้ำ 1:1 จะทำให้ได้น้ำมันมะพร้าวที่มีกลิ่นหอมและผลผลิตประมาณ 14% เมื่อเทียบกับน้ำหนัkmะพร้าวขูดฝอย เริ่มต้นและเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถทำการผลิตน้ำมันมะพร้าวได้ผลใกล้เคียงค่าเดิม จึงมีการทำการทดลองซ้ำที่สภาวะเดิม ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.2 ซึ่งจะพบว่าค่าจากการทดลองมีความแปรปรวนเท่ากับ 0.07% จึงแน่ใจได้ว่าถ้าใช้สภาวะตามที่ศึกษาสามารถผลิตลิปบาล์มที่มีคุณภาพเหมือนเดิมได้

ตารางที่ 4.1 : สภาวะที่ใช้ในการสกัดน้ำมันมะพร้าวและผลผลิตที่ได้

ตัวอย่างทดลองที่	น้ำหนักมะพร้าวชุดฝอย (กิโลกรัม)	น้ำ (กิโลกรัม)	น้ำมันมะพร้าวที่ได้ (กรัม)	สี	กลิ่น	ระยะเวลาการหมัก (วัน)	% ผลผลิต
1	2	2	273.4	ใส	หอมอ่อนๆ	5	13.67
2	2	3	274.8	ใส	หอมอ่อนๆ	5	13.74
3	2	4	276.2	ใส	หอมอ่อนๆ	5	13.81
4	2	2	249.6	เหลืองใส	หอมอ่อนๆ	6	12.48
5	2	3	244.2	เหลืองใส	หอมอ่อนๆ	6	12.21
6	2	4	253.6	เหลืองใส	หอมอ่อนๆ	6	12.68
7	2	2	216.8	เหลืองขุ่น	เหม็นเปรี้ยว	7	10.84
8	2	3	225.2	เหลืองขุ่น	เหม็นเปรี้ยว	7	11.26
9	2	4	227.4	เหลืองขุ่น	เหม็นเปรี้ยว	7	11.37

ตารางที่ 4.2 : ผลการสกัดน้ำมันมะพร้าวทำซ้ำที่อัตราส่วนมะพร้าวขูดฝอยต่อน้ำเท่ากับ 1:1 และระยะเวลาการหมัก 5 วัน

ตัวอย่างทดลองที่	สี	กลิ่น	% ผลผลิต
1	ใส	หอมอ่อนๆ	13.77
2	ใส	หอมอ่อนๆ	13.91
3	ใส	หอมอ่อนๆ	13.86

ค่าความแปรปรวน คือ 0.07%

4.2 การสกัดสีจากใบเตย และการทำสีผง

4.2.1 การทำสีผง

การศึกษาครั้งนี้ทำการทดลองทำสีผงจากใบเตย หลังจากคั้นน้ำใบเตยจะทำกรรมวิธีระเหยน้ำคือ การตากแดด การเคี้ยว และการอบ

การตากแดดเป็นระยะเวลา 7 ชั่วโมง พบว่าสีแห้งติดกับภาตเป็นคราบ ไม่สามารถทำให้เป็นผงได้ ส่วนการเคี้ยวผลที่ได้คือสีแห้งติดกับก้นหม้อและกลายเป็นสีน้ำตาลไหม้ ไม่สามารถทำให้เป็นผงได้ ส่วนการอบทำการอบน้ำสีที่อุณหภูมิ 60 , 100 และ 120 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 , 12 และ 24 ชั่วโมง ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 : ลักษณะทางกายภาพของน้ำสีที่อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบต่างๆ

ครั้งที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	ผลที่ได้
1	60	6	ยังเป็นน้ำใบเตย แต่สีเริ่มเข้ม
2	60	12	ระเหยไปบางส่วนแต่สีเริ่มเข้มขึ้น
3	60	24	เป็นคราบสีน้ำตาลติดปีกเกอร์
4	100	6	น้ำใบเตยระเหยบางส่วนและสีเริ่มเข้มขึ้น
5	100	12	เป็นคราบแข็งสีน้ำตาลติดปีกเกอร์
6	100	24	เป็นคราบแข็งสีดำติดปีกเกอร์
7	120	6	เป็นคราบแข็งสีน้ำตาลติดปีกเกอร์
8	120	12	เป็นคราบแข็งสีดำติดปีกเกอร์
9	120	24	เป็นคราบแข็งสีดำติดปีกเกอร์

จากสมมติฐานคาดว่าเมื่ออุณหภูมิสูงและระยะเวลานานพอจะทำให้สีกลายเป็นสีผงได้ แต่จากผลการทดลองพบว่าเมื่ออุณหภูมิมีค่าเพิ่มมากขึ้นและระยะเวลาในการอบมากขึ้นทำให้น้ำสีไหม้แต่ไม่กลายเป็นสีผง

และจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการเติมผงแป้งจะช่วยทำให้น้ำสีกลายเป็นผงได้ [13] ดังนั้นในการทดลองเรื่องการทำสีจึงทำการทดลองโดยเติมแป้งมันสำปะหลังลงไป และทำการศึกษากกรรมวิธีการระเหยน้ำออกจากน้ำสีดั้งเดิมคือ การตากแดด การเคี้ยว และการอบ

จากการทดลองพบว่า การระเหยน้ำออกด้วยการตากแดดจะทำให้สีแห้งติดกันเป็นคราบกับ ถาด ส่วนการเคี่ยวพบว่า น้ำสีที่ได้ออกมา มีลักษณะข้นขึ้นแต่ไม่แข็งตัว และเมื่อทำการระเหยน้ำออก ด้วยการอบที่อุณหภูมิ 60 , 100 และ 120 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 , 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าได้ผลเช่นเดียวกันกับกรณีที่ไม่เติมแป้งมันสำปะหลัง กล่าวคือเมื่ออุณหภูมิในการอบสูงขึ้นและ ระยะเวลาในการอบนานขึ้น จะทำให้น้ำระเหยออกไปได้มากขึ้น แต่ น้ำสีที่ได้จะไหม้แห้งติดปีกเกอร์ และไม่สามารถทำให้เป็นสีผงได้

ตารางที่ 4.4 : ลักษณะทางกายภาพของน้ำสีที่อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบต่างๆ

เมื่อมีการเติมแป้งมันสำปะหลัง

ครั้งที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	ผลที่ได้
1	60	6	ยังเป็นน้ำใบบน แต่สีเริ่มเข้ม
2	60	12	น้ำระเหยไปบางส่วน แป้งมันสำปะหลังมีสีเขียว เข้มติดปีกเกอร์
3	60	24	แป้งมันสำปะหลังมีสีน้ำตาลติดปีกเกอร์
4	100	6	น้ำใบบนระเหยไปบางส่วนและสีเริ่มเข้มขึ้น
5	100	12	แป้งมันสำปะหลังมีสีน้ำตาลเข้มติดปีกเกอร์
6	100	24	แป้งมันสำปะหลังมีสีดำเข้มติดปีกเกอร์
7	120	6	แป้งมันสำปะหลังมีสีน้ำตาลเข้มติดปีกเกอร์
8	120	12	แป้งมันสำปะหลังมีสีดำเข้มติดปีกเกอร์
9	120	24	แป้งมันสำปะหลังมีสีดำเข้มติดปีกเกอร์

จากผลการทดลองการทำสีผงจากน้ำใบบนจะเห็นว่าไม่สามารถเตรียมผงสีได้ ทั้งนี้อาจ เนื่องจากความเข้มข้นของเม็ดสีมีไม่มากพอ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้ผงชาเขียวเป็นตัวแทนสีผง ธรรมชาติในส่วนการทดลองทำลิปบาล์มต่อไป









4.3 การทำลิปบาล์ม



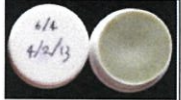
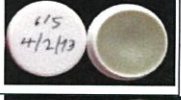




ในการผลิตลิปบาล์ม ส่วนประกอบหลักคือ น้ำมันมะพร้าว และไขผึ้ง ซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันมะพร้าวเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และไขผึ้งเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นเราจึงทำการทดลองศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำมันมะพร้าวและไขผึ้งที่เหมาะสมโดยผลการทดลองดังตารางที่ 4.5 จากการทดลองพบว่าถ้าใช้น้ำมันมะพร้าวมากเกินไป เช่น สูตรที่ 1 ดังตารางที่ 4.5 (น้ำมันมะพร้าว 90% โดยน้ำหนัก) ลิปบาล์มที่ได้จะมีลักษณะเหลว และเมื่อทำการทดลองลดปริมาณน้ำมันมะพร้าวเป็น 75% , 65% และ 50% โดยน้ำหนัก (สูตรที่ 2, 3, 4 ดังตารางที่ 4.5) พบว่าลิปบาล์มที่ได้จะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่คงรูปมากขึ้นเพราะน้ำมันมะพร้าวมีจุดหลอมเหลวที่ต่ำ เมื่อปริมาณน้ำมันมะพร้าวลดลงจึงส่งผลให้ลิปบาล์มมีลักษณะคงรูปมากขึ้น โดยการใช้ น้ำมันมะพร้าว ปริมาณ 75% โดยน้ำหนักจะทำให้ได้ลักษณะเนื้อสัมผัสของลิปบาล์มที่ดีที่สุดคือลิปบาล์มคงรูป ในขณะที่การเติมน้ำมันมะพร้าวน้อยเกินไปนั้นจะทำให้ได้ลิปบาล์มที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสแข็งกระด้าง มีลักษณะเป็นไข ไม่เหมาะแก่การนำไปใช้งาน หรือจำหน่าย


จากการศึกษาส่วนประกอบในลิปบาล์มที่ขายตามท้องตลาดพบว่ามี การเติมปิโตรเลียมเจล ดังนั้นจึงศึกษาการเติมปิโตรเลียมเจลลงไปตามอัตราส่วนต่างๆดังตารางที่ 4.5 เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการใช้ปิโตรเลียมเจลและไม่ใช้ปิโตรเลียมเจลพบว่าลิปบาล์มที่ได้จะมีเนื้อสัมผัสที่น่าใช้และสามารถคงรูปได้ดีขึ้นจากผลการทดลองพบว่าเมื่อเติมปิโตรเลียมลงไป 15% โดยน้ำหนัก (สูตรที่ 5 ดังตารางที่ 4.5) จะทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของลิปบาล์มมีความนุ่มลื่นน่าใช้แต่ไม่ละลายเสียรูปได้ง่าย และถ้าเพิ่มปริมาณปิโตรเลียมเจลที่เติมลงไปเป็น 50% โดยน้ำหนัก พบว่าลิปบาล์มที่ได้มีลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มลื่น แต่ไม่เหลว สามารถคงรูปได้ดี ถ้าเทียบกับการใช้ปริมาณปิโตรเลียมเจลที่เท่ากันแต่ปริมาณน้ำมันมะพร้าวต่อไขผึ้งต่างกัน (สูตรที่ 6 , 7 ดังตารางที่ 4.5) จะพบว่าเมื่อปริมาณไขผึ้งเพิ่มขึ้นจะทำให้ลิปบาล์มที่ได้มีสีขาวขุ่น แต่เนื่องจากปิโตรเลียมเจลนั้นเป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากการสกัดรีดแวกซ์ซึ่งรีดแวกซ์นั้นเป็นสารที่พบตามบ่อขุดน้ำมัน ดังนั้นหากเราใส่ส่วนผสมที่เป็นปิโตรเลียมเจลเข้าไปในผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มจะทำให้ลิปบาล์มนั้นมีส่วนผสมที่ไม่ได้มาจากธรรมชาติซึ่งไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่เราตั้งใจไว้

จากนั้นทำการทดลองโดยการเติมสีจากธรรมชาติลงไป (โดยเราใช้ผงชาเขียวเป็นวัตถุดิบ) โดยแบ่งร้อยละของสีเป็น 5 10 และ 15 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ (สูตรที่ 8, 12, 21 ดังตารางที่ 4.5) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างจากการไม่ใส่สีแต่อย่างใด จะมีความแตกต่างกันเพียงความเข้มของสีของผลิตภัณฑ์เท่านั้น

ตารางที่ 4.5 : ลักษณะทางกายภาพของลิปบาล์มที่อัตราส่วนน้ำมันมะพร้าว ไขผึ้ง ปีโตรเลียมเจล และสีต่างๆกัน

สูตร	น้ำมันมะพร้าว % โดยน้ำหนัก	ไขผึ้ง % โดยน้ำหนัก	ปีโตรเลียมเจล % โดยน้ำหนัก	สี % โดยน้ำหนัก	กลิ่น	สี	ลักษณะทางกายภาพ (เนื้อสัมผัส)	รูป
1	90	10	-	-	หอมน้ำมันมะพร้าว	ขาวใส	เหลว	
*2	75	25	-	-	หอมน้ำมันมะพร้าว	ขาวใส	คงรูป	
3	65	35	-	-	หอมน้ำมันมะพร้าว	ขาวใส	คงรูป	
4	50	50	-	-	หอมน้ำมันมะพร้าว	ขาวขุ่น	แข็ง	
*5	70	15	15	-	หอมน้ำมันมะพร้าว	ขาวใส	คงรูป	
*6	30	20	50	-	หอมน้ำมันมะพร้าว	ขาวใส	คงรูป	
7	20	30	50	-	หอมน้ำมันมะพร้าว	ขาวขุ่น	คงรูป	
8	50	45	-	5	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขี้ยวอ่อน	แข็ง	

สูตร	น้ำมันมะพร้าว % โดยน้ำหนัก	ไขผึ้ง % โดยน้ำหนัก	ปิโตรเลียมเจล % โดยน้ำหนัก	สี % โดยน้ำหนัก	กลิ่น	สี	ลักษณะทางกายภาพ (เนื้อสัมผัส)	รูป
9	60	35	-	5	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวอ่อน	คงรูป	
10	70	20	-	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	เหลว	
*11	60	30	-	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	คงรูป	
*12	50	40	-	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	แข็ง	
13	45	45	-	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	แข็ง	
14	40	50	-	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	แข็ง	
15	30	60	-	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	แข็ง	
16	50	15	25	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	คงรูป	

สูตร	น้ำมันมะพร้าว % โดยน้ำหนัก	ไขผึ้ง % โดยน้ำหนัก	ปิโตรเลียมเจล % โดยน้ำหนัก	สี % โดยน้ำหนัก	กลิ่น	สี	ลักษณะทางกายภาพ (เนื้อสัมผัส)	รูป
*17	40	25	25	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	คงรูป	
18	25	40	25	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	แข็ง	
19	25	15	50	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	คงรูป	
20	15	25	50	10	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้ม	คงรูป	
21	50	35	-	15	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้มมาก	แข็ง	
22	35	50	-	15	หอมน้ำมันมะพร้าว	สีเขียวเข้มมาก	แข็ง	

หมายเหตุ : * คือสูตรที่เราทำการเลือกเมื่อพิจารณาจากทั้ง กลิ่น สี และลักษณะทางกายภาพของลิปบาล์ม เพื่อนำมาทำการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ คือค่าเสถียรภาพทางความร้อน และค่าจุดหลอมเหลว

4.4 การทดสอบคุณภาพลิปบาล์ม

หลังจากที่ผลิตลิปบาล์มได้ตามที่ต้องการ เราจะทำการทดสอบคุณภาพของลิปบาล์มเพื่อให้ได้ตามมาตรฐาน เราได้เลือกการทดสอบที่สำคัญ 2 วิธี คือ การทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน และการหาค่าจุดหลอมเหลว เพราะเป็นคุณสมบัติหลักที่บ่งบอกว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้เหมาะกับการใช้งานหรือไม่

4.4.1 การทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน

ค่าเสถียรภาพทางความร้อนเป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าลิปบาล์มของเราสามารถใช้งานได้ และสามารถเก็บอยู่ภายใต้อุณหภูมิเท่าไรโดยค่านี้จะทำการทดสอบที่อุณหภูมิต่างๆและสังเกตความคงรูปของลิปบาล์มเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 : ผลการทดลองการทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน

สูตร	อัตราส่วน				อุณหภูมิที่เริ่มเสีรูรูป (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิที่เสีรูรูปทั้งหมด (องศาเซลเซียส)
	น้ำมันมะพร้าว	ไขผึ้ง	สี	ปิโตรเลียมเจล		
2	75	25	-	-	40	50
5	70	15	-	15	45	55
6	30	20	-	50	55	60
11	60	30	10	-	45	60
12	50	40	10	-	45	60
17	40	25	10	25	55	60

จากผลการทดลองในตารางที่ 4.6 พบว่าลิปบาล์มที่มีน้ำมันมะพร้าวในอัตราส่วนที่มาก (สูตรที่ 2) อุณหภูมิที่เริ่มเสีรูรูปจะมีค่าต่ำกว่าสูตรที่มีอัตราส่วนของน้ำมันมะพร้าวที่น้อย เพราะว่ น้ำมันมะพร้าวมีจุดหลอมเหลวที่ต่ำเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง นอกจากนั้นเมื่อเติมปิโตรเลียมเจล อุณหภูมิเริ่มแรกที่เริ่มเสีรูรูปจะมีค่าสูงขึ้น(เปรียบเทียบจากสูตรที่ 2 , 5 , 6) เพราะว่ปิโตรเลียมเจลมีจุดหลอมเหลวสูงกว่าน้ำมันมะพร้าวจึงทำให้ค่าเสถียรภาพทางความร้อนเพิ่มขึ้น ลิปบาล์มของเราจึงมีเสถียรภาพในการใช้งานที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ไม่ใส่ปิโตรเลียมเจล (สูตรที่ 2 , 11 , 12)

4.4.2 การทดสอบการหาค่าจุดหลอมเหลว

การทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อวัดหาอุณหภูมิที่ลิปบาล์มจะคงตัวก่อนที่ไหลเยิ้มกลายเป็นของเหลวหรืออุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงมวล เราศึกษาโดยใช้ผลิตภัณฑ์ลิปบาล์ม 2 น้ำหนัก คือ 1 กรัม และ 2 กรัม เพื่อให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายขึ้น (จุดหลอมเหลวเป็นคุณสมบัติเฉพาะของสารไม่ขึ้นกับน้ำหนัก) ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 : ผลการทดลองการทดสอบการหาจุดหลอมเหลวโดยใช้ลิปบาล์ม 1 กรัม และ 2 กรัม

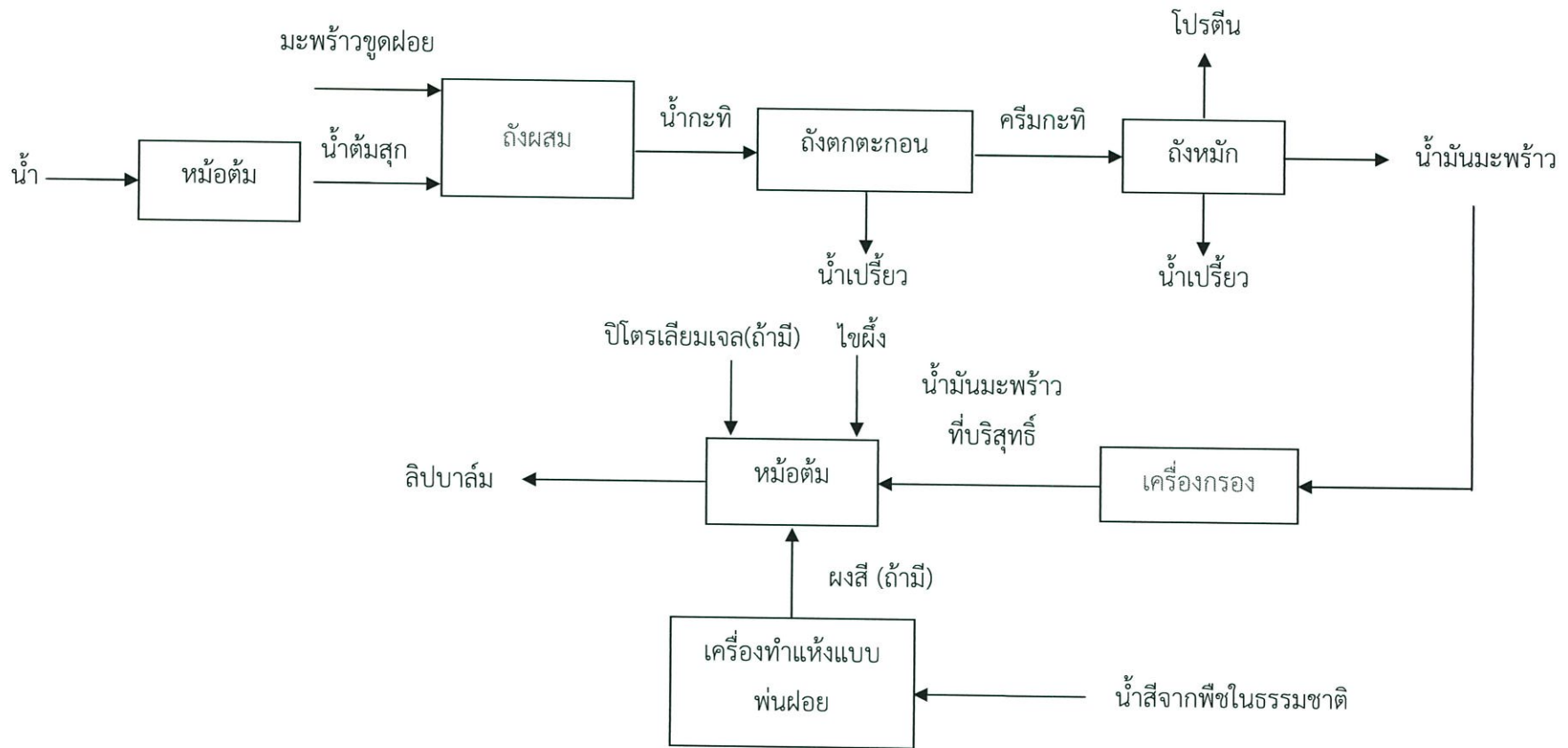
สูตร	อัตราส่วน (%โดยน้ำหนัก)				จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส)	
	น้ำมันมะพร้าว	ไขผึ้ง	สี	ปิโตรเลียมเจล	ลิปบาล์ม 1 กรัม	ลิปบาล์ม 2 กรัม
ผลิตภัณฑ์ตามท้องตลาด	-	-	-	-	34	34
2	75	25	-	-	36	36
5	70	15	-	15	38	38
6	30	20	-	50	39	39
11	60	30	10	-	39	39
12	50	40	10	-	40	40
17	40	25	10	25	42	42

จากผลการทดลองในตารางที่ 4.7 พบว่าลิปบาล์มที่มีส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าวในอัตราส่วนที่มาก (สูตรที่ 2) จะมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าสูตรอื่นๆ (สูตรที่ 5 , 6 , 11 , 12 , 17) เพราะว่าน้ำมันมะพร้าวมีจุดหลอมเหลวที่ต่ำเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และการใส่ปิโตรเลียมเจลลงไปจะทำให้ค่าจุดหลอมเหลวเพิ่มขึ้นไม่หลอมละลายง่ายเมื่อเจอความร้อน (สังเกตได้จากสูตรที่ 2 , 5) และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดพบว่ามีจุดหลอมเหลวที่สูงกว่า ซึ่งใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่เราทำ และสามารถเทียบเคียงกับผลิตภัณฑ์ตามท้องตลาดได้ นอกจากนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของลิปสติคพบว่าจุดหลอมเหลวจะมีค่าต่ำกว่า เพราะลิปบาล์มไม่จำเป็นต้องคงรูปให้แข็งมากเกินไป

4.5 การออกแบบกระบวนการเพื่อผลิตในชุมชน

นำมะพร้าวขูดฝอยและน้ำตาลสุก (50 องศาเซลเซียส) มาผสมในถังเพื่อคั้นน้ำกะทิ โดยใช้ อัตราส่วนมะพร้าวขูดฝอยต่อน้ำตาลสุกเป็น 1:1 โดยมวล ขั้นตอนถัดมานำน้ำกะทิเข้าสู่ถังตกตะกอนทิ้งไว้เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จะเกิดการแยกชั้นเป็น 2 ชั้น คือ ครีมกะทิอยู่ด้านบน และน้ำเปรี้ยวอยู่ด้านล่าง ครีมกะทิจะถูกแยกออกเพื่อนำไปหมักเป็นเวลา 5 วัน หลังจาก 5 วัน ครีมกะทิจะมีการแยกชั้น ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ คือ ชั้นบนสุดเป็นโปรตีนที่จับตัวเป็นก้อน ชั้นกลางเป็นน้ำมันมะพร้าว และชั้นล่างเป็นน้ำเปรี้ยว นำน้ำมันมะพร้าวที่ได้เข้าสู่กระบวนการกรองให้ได้น้ำมันมะพร้าวที่บริสุทธิ์มากขึ้น

จากนั้นเป็นขั้นตอนการผลิตลิปบาล์ม โดยนำน้ำมันมะพร้าวที่สกัดได้และไขผึ้งผสมกันในหม้อต้ม โดยใช้ น้ำมันมะพร้าว 75% โดยมวล และไขผึ้ง 25% โดยมวล โดยที่เราอาจนำปิโตรเลียมมาใส่เพื่อเพิ่มค่าเสถียรภาพทางความร้อนและค่าจุดหลอมเหลวได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำสีผงที่ได้จากการนำน้ำสีจากวัตถุดิบธรรมชาติมาใส่ในเครื่องทำแท่งแบบพ่นฝอย และเติมผงสีในขั้นตอนการผลิตลิปบาล์ม เพื่อเพิ่มสีสันและกลิ่นให้ได้ตามความต้องการในแต่ละชุมชน ดังแสดงในรูป ที่ 4.1



รูปที่ 4.1 : แผนภาพการผลิตลิปบาล์ม

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการผลิตลิปบาล์มตั้งแต่กระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าว ซึ่งทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตน้ำมันจากมะพร้าว การผลิตสีและกลิ่นจากใบเตย รวมไปถึงศึกษาอัตราส่วนของวัตถุดิบในการผลิตลิปบาล์ม คือ น้ำมันมะพร้าว ไขผึ้ง สีและกลิ่นจากธรรมชาติ รวมถึงการเติมปิโตรเลียมเจลในการผลิตลิปบาล์ม เมื่อได้ลิปบาล์มที่ต้องการแล้วจะนำไปทดสอบคุณภาพของลิปบาล์มตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ โดยตรวจสอบเสถียรภาพทางความร้อนและจุดหลอมเหลว ซึ่งสามารถสรุปผลของการดำเนินงานได้ดังนี้

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตลิปบาล์มพบว่า

1. การสกัดน้ำมันมะพร้าว

ในการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการสกัดเปียกแบบหมัก จากผลการทดลองพบว่า การเพิ่มปริมาณน้ำในการคั้นน้ำกะทิจากอัตราส่วน 1:1, 1:1.5 และ 1:2 จะไม่ส่งผลต่อปริมาณน้ำมันที่ได้ ส่วนระยะเวลาในการหมักน้ำมันมะพร้าว ที่ 5 , 6 และ 7 วัน พบว่าระยะเวลาในการหมักน้ำมันมะพร้าวที่ระยะเวลา 5 วัน จะให้น้ำมันมะพร้าวที่ใสและมีกลิ่นหอมกว่าเมื่อเปรียบกับระยะเวลาการหมักที่นานกว่า การสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยใช้อัตราส่วนระหว่างมะพร้าวชูดฝอยต่อน้ำเท่ากับ 1:1 และใช้ระยะเวลาหมัก 5 วัน จะได้น้ำมันมะพร้าวเฉลี่ยอยู่ที่ 13.85%

2. การทำสีผง

การทดลองการทำสีผงจากน้ำใบเตยด้วยการตากแดด การเคี้ยว และการอบ รวมถึงการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวช่วยจับเม็ดสี ผลปรากฏว่าไม่สามารถผลิตสีผงจากใบเตยได้

3. การผลิตลิปบาล์ม

การทดลองทำลิปบาล์ม เราได้ผลิตลิปบาล์มที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสต่างกันตามอัตราส่วนผสมต่างๆที่ใช้ ในกรณีที่พิจารณาแต่ปริมาณน้ำมันมะพร้าวและไขผึ้งเป็นส่วนประกอบในลิปบาล์ม สูตรที่เหมาะสมที่สุดคือ น้ำมันมะพร้าว 75% โดยน้ำหนัก ไขผึ้ง 25% โดยน้ำหนัก จะได้ลิปบาล์มที่มีลักษณะสีขาวใส คงรูปและเนื้อสัมผัสที่เหมาะสม มีค่าเสถียรภาพทางความร้อนอยู่ในช่วง 40 ถึง 50 องศาเซลเซียส และมีค่าจุดหลอมเหลวอยู่ที่ 36 องศาเซลเซียส แต่ถ้าต้องการเพิ่มความคงตัวของลิปบาล์มอาจทำการเติมปิโตรเลียมเจลลงไป สูตรของลิปบาล์มที่เหมาะสมคือ น้ำมันมะพร้าว

70% โดยน้ำหนัก ไช้ผึ้ง 15% โดยน้ำหนัก บีโตรีเลียมเจล 15% โดยน้ำหนัก จะทำให้มีค่าเสถียรภาพทางความร้อนเพิ่มขึ้น 45 ถึง 55 องศาเซลเซียสและมีค่าจุดหลอมเหลวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 38 องศาเซลเซียส เมื่อพิจารณาการเติมสีและกลิ่นลงไปโนลิบบาล์ม สูตรของลิปบาล์มที่เหมาะสมคือ น้ำมันมะพร้าว 60% โดยน้ำหนัก ไช้ผึ้ง 30% โดยน้ำหนัก สีจากผงชาเขียว 10% โดยน้ำหนัก ได้ลิปบาล์มที่มีสีเขียวของชาเขียว มีค่าเสถียรภาพทางความร้อนอยู่ในช่วง 45 ถึง 60 องศาเซลเซียส และมีค่าจุดหลอมเหลวอยู่ที่ 39 องศาเซลเซียส

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 จากการทดลองการสกัดสีจากใบเตยพบว่า การตากแดด การเคี้ยว การอบ และใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวช่วยจับเม็ดสี ไม่สามารถทำเป็นผงสีได้ตามที่ต้องการ จากการศึกษาพบว่าถ้าเปลี่ยนมาใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยน่าจะสามารถทำเป็นผงสีได้

5.2.2 งานวิจัยนี้สามารถต่อยอดในชุมชนเพื่อเป็นอาชีพเสริมสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนได้โดยใช้กระบวนการที่เขียนขึ้นอย่างคร่าวๆ ตามแผนภาพการผลิตลิปบาล์มจากรูปที่ 4.1

5.2.3 ควรทำการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการผลิตลิปบาล์มเพื่อให้ชุมชนเกิดความเชื่อมั่นก่อนการลงทุน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ผู้จัดการออนไลน์.(2555). "สวยเสียงภัย! พบครีมหน้าขาว 1 ใน 5 ปนเปื้อนสารปรอท"
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก<http://www.manager.co.th/qol/viewnews.aspx?NewsID=9550000101000>.สืบค้น 20 สิงหาคม 2555.
- [2]สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก
<http://siweb.dss.go.th/repack/fulltext/IR11.pdf> .สืบค้น 20 สิงหาคม 2555.
- [3] "7 สเต็ป ง่าย ๆ กับการทำโฮมเมดลิปบาล์ม."(2555). [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:
<http://women.kapook.com/view28113.html>.สืบค้น 31 สิงหาคม 2555.
- [4] กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2553). "บทความวิชาการเรื่อง virgin coconut oil"
[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:<http://siweb.dss.go.th/repack/fulltext/IR18.pdf>.สืบค้น
16 กันยายน 2555
- [5] ธวัชชัยรูปแก้ว.(2553)."การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากกระบวนการหีบเย็น."
สงบทิพย์พงศ์สถาปตีและธราพงษ์วีทิตตานต์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://www.intania.com/upload/EX06.pdf> . สืบค้น16 กันยายน 2555
- [6] ลลิตาอัตตนโถ. การผลิตน้ำมันมะพร้าวบิเบียนคุณภาพสูง.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,เมษายน-
มิถุนายน, 2548,ปีที่ 20, ฉบับที่ 2, หน้า 67-72.
- [7] คมสันหุตะแพทย์. การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์. วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ, 2547,
ฉบับที่ 2, หน้า 1-5.
- [8] Bawalan, DD., และ Chapman, KR. Virgin coconut oil production manual for micro
และvillage-Scaleprocessing. Bangkok FAO: Regional Office for Asia และ the
Pacific, 2006, 112 p.
- [9] Arsyad A.(2010). Farm Industry . Retrieved December 25 ,2012. From http://farm-industry.blogspot.com/2010/10/how-to-make-coconut-oil-from_09.html

- [10] " Properties of Coconut Oil " Retrieved December 28 ,2012.From
<http://www.organicfacts.net/organic-oils/organic-coconut-oil/properties-of-coconut-oil.html>
- [11] Kumalaningsih S. และPadaga M. "The Utilization of Microorganisms Isolated From Fermented Coconut Milk For The Production of Virgin Coconut Oil" J. Basic. Appl. Sci. Res., vol 2,2012, pp.2286-2290.
- [12]Nour, AH., et al. Demulsification of virgin coconut oil by centrifugation method. International Journal ofChemical Technology, 2009, vol. 1, no. 2, p. 59-64.
- [13] เปล่งศักดิ์ ภู่อจรร. (2543).การสกัดสีจากผักปลงเพื่อพัฒนาเป็นสีผสมอาหาร. ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต.มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- [14] "Beewax" Retrieved January 15 ,2013. From
<http://en.wikipedia.org/wiki/Beeswax>
- [15] Agriculture และ Consumer Protection .(n.d.).Wax . Retrieved January 15 ,2013. From <http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e12.htm>
- [16] โชติพงศ์ กาญจนประโชติ. (2546). การออกแบบเครื่องสกัดน้ำผึ้ง.วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [17] Bogdanov S.(2009). Beeswax: Production, Properties Composition และ Control. Retrieved January 15 ,2013. From <http://www.bee-hexagon.net/files/file/fileE/Wax/WaxBook2.pdf>
- [18] Kuznesof, P.M.(2005). BEESWAX.Chemicalและ Technical Assessment (CTA),65, 1-6
- [19] MitchellL.Schlossman,B.A. The Chemistry และ Manufacture of Cosmetics Volume II- Formulating 4th Edition , p. 467-472.
- [20] ศพข.ยะลา.(2553). "สาริถิการทำน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น".[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:
<http://www.youtube.com/watch?v=ZvtEtR9UsyQ>.สืบค้น 16 สิงหาคม 2555
- [21]จำเพย.(2551). "ลิปมันทำเอง".[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:<http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=rumpuey&month=04-01-2008&group=35&gblog=1>.สืบค้น 30 สิงหาคม 2555

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลดิบ











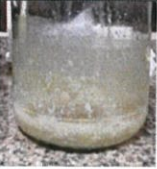





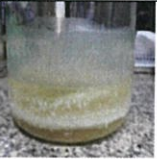

1. การสกัดน้ำมันมะพร้าว

จากการทดลองสกัดน้ำมันมะพร้าว ได้ทำการศึกษาอัตราส่วนระหว่างมะพร้าวชูดฝอยต่อน้ำ และระยะเวลาในการหมัก หลังจากทำการสกัดน้ำมันมะพร้าวตามสภาวะต่างๆ จะพบว่าลักษณะทางกายภาพมีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ ก.1 และสามารถสังเกตหลังการหมักตามรูปในตารางที่ ก.2 รวมทั้งลักษณะของน้ำมันมะพร้าวที่ได้

ตาราง ก.1 : ลักษณะทางกายภาพของน้ำมันมะพร้าว

ครั้งที่	น้ำหนักมะพร้าวชูดฝอย (กิโลกรัม)	น้ำ (กิโลกรัม)	สี	กลิ่น	ระยะเวลาการหมัก (วัน)
1	2	2	ใส	หอมอ่อนๆ	5
2	2	3	ใส	หอมอ่อนๆ	5
3	2	4	ใส	หอมอ่อนๆ	5
4	2	2	เหลืองใส	หอมอ่อนๆ	6
5	2	3	เหลืองใส	หอมอ่อนๆ	6
6	2	4	เหลืองใส	หอมอ่อนๆ	6
7	2	2	เหลืองขุ่น	เหม็นเปรี้ยว	7
8	2	3	เหลืองขุ่น	เหม็นเปรี้ยว	7
9	2	4	เหลืองขุ่น	เหม็นเปรี้ยว	7

ตารางที่ ก.2 : ลักษณะทางกายภาพของน้ำมันมะพร้าวหลังการหมัก





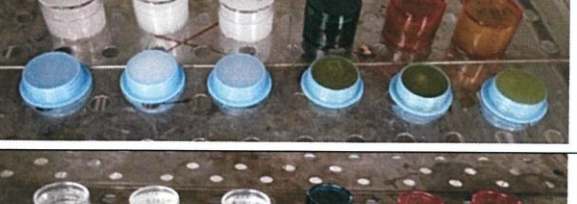
ครั้งที่	ภาพหลังการหมัก	น้ำมันมะพร้าวที่ได้
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

2. ผลการทดลองการทดสอบคุณภาพลิปบาล์ม

2.1 การทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน

ในการทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน ทดสอบที่อุณหภูมิต่างๆกัน เริ่มตั้งแต่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และเริ่มหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส โดยตารางที่ก.3 แสดงลักษณะทางกายภาพของลิปบาล์มที่อุณหภูมิต่างๆ

ตารางที่ก.3 : ลักษณะทางกายภาพของลิปบาล์มที่อุณหภูมิต่างๆ

อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)	ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ลิปบาล์ม
35	
40	
45	
50	
55	
60	