เครื่องสำอาง
จากน้ำนมควาย

รัชฎาพร ใจมั่น

ISBN 978-974-625-932-3
ISBN 978-974-625-931-6 (E-book)

แก้วปัญญา Kaewpanya

เครื่องสำอางจาก
น้ำนมควาย

“
ด้วยคุณประโยชน์ที่เปรียบดั่งอาหารผิว
การนำ**น้ำนมควาย**มาใช้เป็นส่วนผสมของ
ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
จึงเป็นอีกแนวทางที่น่าสนใจ
ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์
”

คำนำ

น้ำนมอุดมด้วยกรดอะมิโนจำเป็น แลคโตส ไขมัน กรดแลคติก วิตามินบี และแร่ธาตุ จึงเปรียบเสมือนดั่งอาหารสำหรับผิวในการบำรุงให้ความชุ่มชื้น นอกจากนี้มีไบโอตินซึ่งมีส่วนช่วยในการสร้างคอลลาเจนให้กับผิวได้เป็นอย่างดี จึงไม่ทำให้เกิดริ้วรอยก่อนวัย และช่วยชะลอความแก่ได้ อีกทั้งกรดแลคติกในน้ำนมช่วยในการผลัดเซลล์ผิวได้อย่างอ่อนโยน มีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส จึงช่วยลดการผลิตเม็ดสีผิว ผิวจึงกระจ่างใส น้ำนมควายมีการบริโภคมากเป็นอันดับสองของโลกรองจากน้ำนมวัว จุดเด่นของน้ำนมควายด้านความงาม คือมีวิตามินบีรวมและวิตามินซีสูงกว่าน้ำนมวัวและน้ำนมแพะ มีปริมาณวิตามินเอและวิตามินอี กลุ่มโทโคฟรอล ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าในน้ำนมวัว การนำน้ำนมควายมาใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจึงเป็นอีกหนึ่งแนวทางที่น่าสนใจในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์

หนังสือ "เครื่องสำอางจากน้ำนมควาย" เรียบเรียงขึ้นจากการสืบค้นเอกสารงานวิจัยและองค์ความรู้ที่ได้จากการดำเนินงานบริการวิชาการ "โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำนมของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่" ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภายใต้โครงการผลักดันผลงานวิชาการสู่การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ศูนย์โครงการหลวง ประจำปี 2563 จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับคุณประโยชน์ด้านสุขภาพและความงามของน้ำนมควาย ตลอดจนแนวทางในการแปรรูปน้ำนมควายเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ซับซ้อน และอุปกรณ์ที่มีในครัวเรือน ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์และช่วยสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ที่สนใจนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างรายได้ สร้างอาชีพ ให้เศรษฐกิจของชุมชน สังคม และประเทศเกิดการพัฒนาต่อไปอย่างยั่งยืน

สารบัญ

06 น้ำนมควาย (Buffalo milk)

14 เครื่องสำอาง (Cosmetic)

16
สบู่ (Soap)

23
อิมัลชั่น
(Emulsion)

29
แนวทางการพัฒนา
ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
จากน้ำนมควาย

01

น้ำนมควาย

น้ำนมควายมีการบริโภคมากเป็นอันดับสองของโลกรองจากน้ำนมวัว โดยมีการผลิต 12 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำนมที่ผลิตทั้งหมดทั่วโลก และประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ มาจากประเทศอินเดียและปากีสถาน ซึ่งน้ำนมควายที่ผลิตได้นี้สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิดเช่น เนย น้ำมันเนยหรือกีห์ และเนยแข็ง เป็นต้น (Sarfraz et al., 2008) น้ำนม (Milk) คือ ของเหลวสีขาวที่รีดได้จากเต้านมของสัตว์ให้น้ำนม เช่น วัวควาย แพะ และแกะ ที่มีสุขภาพสมบูรณ์หลังจากสัตว์นั้นคลอดลูกแล้ว 72 ชั่วโมง หรือหลังจากหมดนมน้ำเหลือง (Colostrums) ไม่ว่าจะผ่านขบวนการผลิตหรือไม่ ในน้ำนมจะมีน้ำเป็นตัวทำละลายและมีสารต่าง ๆ ละลายอยู่ โดยแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ไขมันจะกระจายตัวอยู่ในน้ำในลักษณะอิมัลชั่น (Emulsion) ส่วนโปรตีน เช่น เคซีน (Casein) อัลบูมิน (Albumin) และโกลบูลิน (Globurin) จะละลายอยู่ในรูปของคอลลอยด์ (Colloid) ส่วนน้ำตาลแลคโตส กรดอะมิโน วิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ ละลายอยู่ในรูปสารละลายแท้ (True solution) (นิธิยา, 2541) น้ำนมของสัตว์แต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบ เช่น ไขมัน โปรตีน น้ำตาล แลคโตส เกลือแร่ และวิตามิน เป็นต้น ในปริมาณที่แตกต่างกัน จึงใช้คุณสมบัตินี้ในการแยกประเภทน้ำนมของสัตว์แต่ละชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบที่สำคัญในน้ำนมควาย น้ำนมวัว น้ำนมแพะ และน้ำนมแกะ

องค์ประกอบ	น้ำนม			
	ควาย	วัว	แพะ	แกะ
โปรตีน (กรัม/ 100 กรัม)	4.5	3.2	3.1	5.4
ไขมัน (กรัม/ 100 กรัม)	8.0	3.9	3.5	6.0
คาร์โบไฮเดรต (กรัม/ 100 กรัม)	4.9	4.8	4.4	5.1
พลังงาน (กิโลแคลอรี, kcal)	110	66	60	95
พลังงาน (กิโลจูน, kJ)	463	275	253	396
น้ำตาลแลคโตส (กรัม/ 100 กรัม)	4.9	4.8	4.4	5.1
กรดไขมัน (กรัม/ 100 กรัม):				
กรดไขมันอิ่มตัว	4.2	2.4	2.3	3.8
กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว	1.7	1.1	0.8	1.5
กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน	0.2	0.1	0.1	0.3
คอเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	8	14	10	11
แคลเซียม (IU)	195	120	100	170

ที่มา: Billal *et al.* (2006)

เมื่อพิจารณาระหว่างน้ำนมควายและน้ำนมวัวจะพบว่านอกจากองค์ประกอบที่แตกต่างกันแล้ว ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำนมควายและน้ำนมวัวก็แตกต่างเช่นเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำนมควายและน้ำนมวัว

ลักษณะ	น้ำนมควาย	น้ำนมวัว
ความหนาแน่น (Density) ที่ 20 °C, kg/m^3	1.02	1.02
ความหนืด (Viscosity), cP	2.04	1.86
ดัชนีการหักเห (Refractive index)	1.35	1.33
ดัชนีการหักเหจำเพาะ (Specific refractive index)	0.206	0.205
แรงตึงผิว (Surface tension), dynes/cm	55.40	55.90
ความเป็นกรด (Acidity), %	0.13	0.15
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.70	6.60
จุดเยือกแข็งต่ำสุด (Freezing point depression),°C	-0.56	-0.57
ขนาดเฉลี่ยไขมันนม (Average size of fat globules), pm	5.01	3.85
จำนวนไขมันนม (No. of fat globules), millions/mm^3	3.20	2.96
การทำงานของเอนไซม์ฟอสฟาเทส (Phosphatase activity), units	28	82
การเรืองแสงภายใต้แสงยูวี (Fluorescence under UV light)	สีเขียวอมเหลือง	สีฟ้าอ่อน

ที่มา: Billal *et al.* (2006)

นมน้ำเหลือง (Colostrum)

นมน้ำเหลืองเป็นน้ำนมครั้งแรกของแม่ควาย เริ่มตั้งแต่ลูกควายคลอดจนถึง 5 วัน หลังคลอด (ประสบ, 2531) นมน้ำเหลืองของควายจะมีของแข็งมากกว่าน้ำนมปกติ โดยเฉพาะแร่ธาตุ ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม รวมถึงวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน นอกจากนี้ในนมน้ำเหลืองยังมีแอนติบอดี (Antibody; Ab) ที่ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันให้กับลูกควายในช่วงสัปดาห์แรก และเมื่อผ่านระยะนมน้ำเหลืองแล้ว ระดับของวิตามินเอจะลดลงอย่างรวดเร็ว (FAO, 1977) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของนมน้ำเหลืองและน้ำนมควายหลังจาก 1 สัปดาห์

น้ำนมควาย	องค์ประกอบ				
	ของแข็งทั้งหมด (%)	ไขมัน (%)	แลคโตส (%)	โปรตีน (%)	วิตามินเอ (μ gm/kg)
นมน้ำเหลือง	26.6	9.55	7.54	9.59	1.837
น้ำนมควาย (หลังจาก 1 สัปดาห์)	18.9	7.61	4.41	5.55	0.280

ที่มา: FAO (1977) และประสบ (2531)

น้ำ (Water)

น้ำเป็นองค์ประกอบหลักของน้ำนม โดยเป็นตัวกลางให้โปรตีนและไขมันกระจายตัวอยู่ในลักษณะอีมัลชั่นชนิด Oil in water emulsion อีกทั้งทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายน้ำตาลแลคโตส วิตามินที่ละลายในน้ำ และแร่ธาตุในน้ำนม ในน้ำนมควายมีน้ำอยู่ประมาณ 82—84 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาณน้ำจะผันแปรตามสายพันธุ์ ช่วงระยะการให้น้ำนม และฤดูกาล (FAO, 1977) นอกจากนี้น้ำนมควายยังมีส่วนประกอบของน้ำน้อยกว่าน้ำนมวัว เนื่องจากน้ำนมควายมีองค์ประกอบที่เป็นของแข็งทั้งหมดมากกว่าน้ำนมวัว

ไขมันนม (Milk fat/ butter fat)

ไขมันในน้ำนมจะรวมตัวกันเป็นอนุภาคเล็กๆ เรียกว่า "เม็ดไขมัน" (Globule หรือ Fat globule) มีขนาด 0.5—20 ไมครอน (1 ไมครอน = 1/25,000 นิ้ว) หรือเฉลี่ย 3 ไมครอน แต่ละ Globule จะล้อมรอบด้วยผนังบางๆ ทำหน้าที่ป้องกันไขมันที่อยู่ภายในและทำให้ไขมันแขวนลอยอยู่ได้ เรียกว่า "Milk fat membrane" (สุวรรณา, 2530) หรือ "Milk fat globule membrane" (MFGM) ประกอบไปด้วยโปรตีน ไกลวัวโปรตีน Sphingolipids คอเลสเตอรอล เอนไซม์ และส่วนประกอบอื่นๆ (Keenan and Patton, 1995) น้ำนมควายมีเม็ดไขมันขนาด 4.15—4.60 ไมครอน ซึ่งใหญ่กว่าน้ำนมวัวมาก และมีปริมาณไขมันสูงกว่าน้ำนมวัว แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณไขมันของน้ำนมควายจะแตกต่างตามสายพันธุ์ เช่น ควายนมในประเทศอียิปต์มีขนาดของเม็ดไขมันใหญ่กว่าควายนมในประเทศอินเดีย (FAO, 1977)

Olivia et al. (2010) เปรียบเทียบขนาดเม็ดไขมันของน้ำนมควายพันธุ์เมดิเตอเรเนียน (Mediterranean breed) น้ำนมวัวพันธุ์โฮลสไตน์ (Holstein breed) และน้ำนมวัวพันธุ์บราวน์สวิส (Brown Swiss breed) พบว่าน้ำนมควายมีเม็ดไขมันขนาด 5 ไมครอน และมีกรดไขมันอิ่มตัวมากกว่าน้ำนมวัว ส่วนน้ำนมวัวมีเม็ดไขมันขนาด 3.5 ไมครอนแม้ว่าน้ำนมควายจะมีไขมันสูงกว่าน้ำนมวัว 40—50 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่ามีปริมาณของคอเรสเตอรอลในน้ำนมควายต่ำกว่าน้ำนมวัว (Bakhtand Iqbal, 2009) เมื่อเปรียบเทียบในน้ำนม 100 กรัม พบว่าน้ำนมควายมีปริมาณคอเรสเตอรอลเพียง 8 มิลลิกรัม ในขณะที่น้ำนมวัวมีคอเรสเตอรอล 14 มิลลิกรัม (Bilal et al., 2006)

โปรตีน (Protein)

โปรตีนในน้ำนมควายจะคล้ายกับน้ำนมวัว แต่มีสัดส่วนที่แตกต่างกัน ในน้ำนมควายมีเคซีน ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential amino acid) ถึง 22 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าน้ำนมวัว โดยอายุของสัตว์และระยะของการให้น้ำนมจะมีอิทธิพลต่อปริมาณกรดอะมิโนในเคซีน ส่วนอัลบูมินและโกลบูลินจะมากกว่าน้ำนมวัวเล็กน้อย (FAO, 1977)

ในน้ำนมควายจะพบแล็คทีนิน (Lactenins) ซึ่งเป็นโปรตีนที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มากกว่าน้ำนมวัว แต่แล็คทีนินจะถูกทำลายด้วยความร้อนและรงควัตถุในน้ำดี (Bile pigment) และ Biliverdin ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตกีร์ (FAO, 1977) Bakht และ Iqbal (2009) รายงานว่าน้ำนมควายมีโปรตีนมากกว่าน้ำนมวัวถึง 11.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีประโยชน์ในการผลิตโปรตีนเคซีนและโปรตีนเวย์ นอกจากนี้ยังพบว่า ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (Protein Efficiency Ratio; PER) ในน้ำนมควายมีค่า 2.74 ขณะที่น้ำนมวัวมีค่าเพียง 2.49

สารประกอบไนโตรเจน (Nonprotein nitrogen compound) สารประกอบไนโตรเจน ได้แก่ โปรตีโอส (Proteose) เปปโตน (Peptone) กรดอะมิโนอิสระ (Freeamino acid) ยูเรีย (Urea) กรดยูริก (Uric acid) แอมโมเนีย (Ammonia) และวิตามินบางชนิด สารประกอบไนโตรเจนในน้ำนมควายเหล่านี้มีขนาดเล็กมากและมีปริมาณน้อยกว่าในน้ำนมวัว แต่มีประโยชน์สำหรับลูกควาย (FAO, 1977)

น้ำตาลแลคโตส (Lactose)

น้ำตาลแลคโตสเป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ (Disaccharide) ซึ่งเป็นสารประกอบประเภทคาร์โบไฮเดรต ประกอบด้วยกลูโคส (Glucose) และกาแล็คโตส (Galactose) ส่วนใหญ่พบได้ในน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมน้ำนมควายมีน้ำตาลแลคโตสเฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าน้ำนมวัวเล็กน้อย (FAO, 1977)

วิตามินและแร่ธาตุ (Vitamins and mineral)

น้ำนมควายมีแคลเซียมประมาณ 195 ยูนิต (IU) ในขณะที่น้ำนมวัวมีเพียง 120 ยูนิต (IU) (Bilal et al., 2006) โดยแคลเซียมมีบทบาทสำคัญในการเกิดเคิร์ดในกระบวนการผลิตเนยแข็ง นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำนมควายมีแร่ธาตุฟอสฟอรัสมากกว่าน้ำนมวัวถึงสองเท่า (FAO, 1977) Bakht and Iqbal (2009) รายงานว่าเมื่อเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุในน้ำนมควายและน้ำนมวัว พบว่า น้ำนมควายมีแร่ธาตุแคลเซียม เหล็กและฟอสฟอรัส มากกว่าน้ำนมวัวถึง 92, 37 และ 118 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

วิตามินเอและแคโรทีน (Vitamin A and carotene) น้ำนมควายมีวิตามินเอสูงกว่าน้ำนมวัว เนื่องจากแคโรทีนได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นวิตามินเอจนเกือบหมด ในขณะที่น้ำนมวัวมีสีขาวอมเหลือง เนื่องจากยังคงมีแคโรทีนหลงเหลืออยู่ (FAO, 1977)

วิตามินบีรวม (Vitamin B complex) น้ำนมควายมีวิตามินบีแต่ละชนิดมากกว่าน้ำนมวัวและน้ำนมแพะ (FAO, 1977)

วิตามินซีและกรดแอสคอร์บิก (Vitamin c and ascorbic acid) น้ำนมควายมีปริมาณวิตามินซีและกรดแอสคอร์บิกมากกว่าน้ำนมวัว นมแพะ และนมมนุษย์ (FAO, 1977) โดยปริมาณวิตามินซีในนมควาย นมวัว นมแพะ และนมมนุษย์ มีประมาณ19.5—39.5, 7.1—7.8, 7.1—9.7 และ 11.3—27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

กรดซิตริก (Citric acid) มีความสำคัญกับแคลเซียมซึ่งจำเป็นต่อการจับตัวกันของน้ำนม โดยนมควายมีปริมาณกรดซิตริกประมาณ 0.196—0.245 เปอร์เซ็นต์ (FAO, 1977)

เถ้า (Ash) ในนมควายมีเถ้าประมาณ 0.79 เปอร์เซ็นต์ โดยประกอบไปด้วยโซเดียมโพแทสเซียม คลอรีน ทองแดง เหล็ก และแร่ธาตุอื่นๆ (FAO, 1977)

เอนไซม์ (Enzymes) เป็นสารประกอบที่สร้างขึ้นจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งในปฏิกิริยาชีวเคมีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเอนไซม์ ในน้ำนมควายมีเอนไซม์เช่นเดียวกับน้ำนมวัว เช่น โปรตีเอส (Protease) คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) เอสเตอเรส (Esterase) ออกซิเดส/รีดัคเตส (Oxidases/Reductases) และแซนทีน-ออกซิเดส (Xanthine oxidase) เป็นต้น เอนไซม์เหล่านี้สามารถถูกทำลายด้วยความร้อนในกระบวนการแปรรูปน้ำนม (วรรณาและวิบูลย์ศักดิ์, 2531)

ลักษณะทางกายภาพ (Physical characteristics) ของน้ำนมควาย

1. สี (Color)

สีของน้ำนมที่มองเห็นเกิดจากการกระจายแสงของเม็ดไขมัน เคซีนไมเซลล์ แคลเซียมฟอสเฟต แคโรทีน และไรโบฟลาวิน การที่มองเห็นเป็นสีขาวเนื่องจากการกระจายแสงกลับหมดของแสงในช่วงคลื่นต่าง ๆ (วรรณาและวิบูลย์ศักดิ์, 2531) น้ำนมควายมีสีขาวที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำนมชนิดอื่น เนื่องจากแคโรทีนในน้ำนมควายถูกเปลี่ยนเป็นวิตามินเอจนเกือบหมด (FAO, 1977)

2. ปฏิกิริยากรดและด่าง (Acid/ alkaline reaction)

โดยเฉลี่ยแล้วน้ำนมควายมีค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) อยู่ในช่วง 6.60—6.95 โดยเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล หรือวิธีการที่ใช้ น้ำนมจากควายพันธุ์อียิปต์มีค่า pH อยู่ในช่วง 6.25—7.0 ส่วนน้ำนมจากควายพันธุ์อิตาลีมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.55—6.71 (FAO, 1977) น้ำนมควายพันธุ์มูร่าห์มีค่า pH เฉลี่ย 6.74 โดยน้ำนมควายที่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติค (Lactic acid) จะทำให้ค่า pH ลดลง ส่วนควายที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ(Mastitis) จะมีค่า pH สูงขึ้น ซึ่งบางครั้งสูงกว่า 7.0 (FAO, 1977)

3. ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

ในปริมาตรที่เท่ากันน้ำนมจะหนักกว่าน้ำ เนื่องจากองค์ประกอบน้ำนมทั้งหมดยกเว้นไขมันมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ โดยปกติน้ำนมที่มีไขมันมากจะมีความถ่วงจำเพาะต่ำ เพราะองค์ประกอบน้ำนมไม่รวมไขมันจะหนักกว่าน้ำ (สุวรรณา, 2530) ความถ่วงจำเพาะของน้ำนมจะแปรผันตรงกับปริมาณของส่วนประกอบที่เป็นของแข็งในน้ำนม เช่น ของแข็งไม่รวมไขมันนม และแปรผกผันกับปริมาณไขมัน (วิพิชญ์, 2541) ความถ่วงจำเพาะของน้ำนมควายโดยเฉลี่ยจะอยู่ในช่วง 1.030—1.032 ส่วนน้ำนมวัวมีค่าความถ่วงจำเพาะไม่ต่ำกว่า 1.028 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (FAO, 1977)

4. จุดเยือกแข็ง (Freezing point)

ค่าจุดเยือกแข็งเป็นตัวบ่งชี้การเติมน้ำลงไปในน้ำนม โดยการลดต่ำลงของจุดเยือกแข็งบ่งบอกถึงการปลอมปนน้ำลงในน้ำนม จุดเยือกแข็งของน้ำนมขึ้นอยู่กับจำนวนไอออนหรือจำนวนโมเลกุลของของแข็งที่ละลายอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลอไรด์และน้ำตาลแลคโตส ส่วนสารประกอบโมเลกุลใหญ่ เช่น โปรตีน ไขมัน และแคลเซียมฟอสเฟต ไม่มีผลต่อจุดเยือกแข็ง (วรรณาและวิบูลย์ศักดิ์, 2531) อยู่ในช่วง -0.544 ถึง -0.545 องศาเซลเซียส (FAO, 1977)

5. การนำไฟฟ้า (Electrical conductivity)

การนำไฟฟ้าขึ้นอยู่กับปริมาณคลอไรด์ในน้ำนม ซึ่งน้ำนมที่ได้จากสัตว์ที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าปกติ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่านมควาย นมวัว และนมแพะ มีค่าการนำไฟฟ้า 3.68, 4.70 และ 6.97 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร (MilliMhos/cm) ตามลำดับ (FAO, 1977)

ประโยชน์ของน้ำนมควาย

1. เมื่อเปรียบเทียบนมควายและนมวัวในปริมาณที่เท่ากันจะพบว่า นมควายมีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำกว่านมวัว แม้ว่านมควายจะมีปริมาณไขมันสูงกว่าก็ตาม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นมควายได้รับความนิยมสูงในตลาดกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ

2. นมควายมีปริมาณแร่ธาตุแคลเซียม เหล็ก และฟอสฟอรัส สูงกว่าน้ำนมวัว

3. นมควายมีปริมาณวิตามินเอและวิตามินอี กลุ่มโทวัวฟรอล ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูง

4. นมควายเป็นอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เนื่องจากนมควายมีปริมาณสาร Bioprotective เช่น Immunoglobulin, Lactoferrin, Lysozyme, Lactoperoxidase และ Bifidogenic เหมาะสำหรับเตรียมเป็นอาหารเสริม หรืออาหารเพื่อสุขภาพ

5. น้ำนมควายสามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย โดยอาศัยพื้นฐานจากการที่นมควายมีปริมาณไขมันและของแข็งไม่รวมไขมันสูง จึงใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ปริมาณน้อย เช่น เนย น้ำมันเนย หรือเนยแข็ง และโยเกิร์ต เป็นต้น ในกระบวนการทำเนยแข็ง 1 กิโลกรัมจะใช้นมควายเพียง 5 กิโลกรัม ในขณะที่ใช้นมวัวถึง 8 กิโลกรัม หรือกระบวนการทำเนย 1 กิโลกรัม จะใช้นมควายเพียง 10 กิโลกรัม ในขณะที่ใช้นมวัวถึง 14 กิโลกรัม นอกจากนี้เนยแข็งที่ได้จากนมควายถือว่าเป็นเนยแข็งที่มีคุณภาพสูง นิยมบริโภคกันในหลายประเทศ เนื่องจากมีความเหนียวหนึบ มีชื่อเรียกต่างกันออกไป เช่น "Mozzarella" หรือ "Ricotta" ในอิตาลี "Gemir" ในอิรัก "Pecorino" ในบัลกาเรีย และ "Salty cheese" ในอียิปต์ เป็นต้น

ประโยชน์ของน้ำนมต่อผิวพรรณ

1. ผิวนุ่มน่าสัมผัส

น้ำนมมีประโยชน์ในด้านการบำรุงผิวพรรณให้เนียนนุ่มและคงความชุ่มชื้น เนื่องจากมีโปรตีนและกรดอะมิโนซึ่งร่างกายสังเคราะห์เองไม่ได้ ที่สามารถซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และทำให้ร่างกายเสริมสร้างกล้ามเนื้อของผิวหนังได้เป็นอย่างดี

2. ช่วยปรับผิวให้ขาวกระจ่างใส

น้ำนมมีกรดแลคติกที่มีส่วนช่วยในการปรับสภาพผิวให้ดูขาวกระจ่างใสได้เป็นอย่างดี

3. ช่วยทำความสะอาดรูขุมขน

น้ำนมสามารถทำความสะอาดผิวได้ลึกลงไปจนถึงชั้นผิวชั้นใน

4. ลดการเกิดริ้วรอย

ในน้ำนมมีสารตัวหนึ่งที่เรียกว่า "ไบโอติน" ซึ่งมีส่วนช่วยในการสร้างคอลลาเจนให้กับผิวได้เป็นอย่างดี จึงไม่ทำให้เกิดริ้วรอยก่อนวัยและช่วยชะลอความแก่ได้

5. ช่วยกระชับรูขุมขน

น้ำนมมีส่วนช่วยในการกระชับรูขุมขน เหมาะกับคนที่มีรูขุมขนกว้าง ซึ่งนอกจากจะช่วยกระชับให้รูขุมขนดูเล็กลงแล้วยังช่วยลดการเกิดสิว

02 เครื่องสำอาง (Cosmetic)

เครื่องสำอาง หมายถึง วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด โรย พ่น หยอด ใส่ อบหรือกระทำด้วยวิธีอื่นใดต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อความสวยงาม หรือส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม รวมถึงเครื่องประทินผิวต่างๆ แต่ไม่รวมเครื่องประดับและเครื่องตกแต่งตัว ซึ่งเป็นอุปกรณ์ภายนอกร่างกาย โดยมีจุดมุ่งหมาย ใช้เพื่อความสะอาด ความสวยงาม เพื่อสุขอนามัยที่ดี ไม่มีผลต่อโครงสร้างหรือการกระทำหน้าที่ใด ๆ ของร่างกาย

ประเภทของเครื่องสำอาง

เครื่องสำอางสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. เครื่องสำอางที่ไม่ได้ใช้แต่งสีของผิว

เครื่องสำอางประเภทนี้ ใช้สำหรับการทำความสะอาดผิวหนัง หรือใช้เพื่อป้องกันผิวหนังไม่ให้เกิดอันตรายจากสิ่งแวดล้อม เครื่องสำอางประเภทนี้ ได้แก่ สบู่ แชมพู ครีมล้างหน้า ครีมกันผิวแตก น้ำยาช่วยกระชับผิวให้ตึง เป็นต้น

2. เครื่องสำอางที่ใช้แต่งสีของผิว

เครื่องสำอางประเภทนี้ ใช้สำหรับการแต่งสีของผิวให้มีสีสดสวยขึ้นจากผิวธรรมชาติที่เป็นอยู่ เช่น แป้งแต่งผิวหน้า ลิปสติก รู้ช เป็นต้น ถ้าแบ่งเครื่องสำอางตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง กระทรวงอุตสาหกรรม ที่ มอก. 152—2518 จะสามารถแบ่งเครื่องสำอางได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้คือ

2.1 เครื่องสำอางสำหรับผม (Hair cosmetics) ได้แก่ แชมพู (Shampoos) น้ำยาโกรกผม (Hair rinses) น้ำยาจับลอนผม (Wave sets) น้ำยาดัดผม (Hair permanent waving) สิ่งปรุงเพื่อใช้กำจัดรังแค (Antidandruff) สิ่งปรุงแต่งสีของเส้นผมและขน (Hair coloring) สิ่งปรุงปรับสภาพเส้นผม (Hair conditioners) สิ่งปรุงแต่งทรงผม (Hair dressing or hair grooming)

2.2 เครื่องสำอางแอโรซอล (Aerosol cosmetics)

2.3 เครื่องสำอางสำหรับใบหน้า (Face cosmetics) ได้แก่ ครีมและโลชั่นล้างหน้า (Cleansing cream and lotions) สิ่งปรุงสมานผิวและสิ่งปรุงทำให้ผิวสดชื่น (Astringent preparations and skin fresheners) สิ่งปรุงรองพื้น (Foundation preparations) สิ่งปรุงผัดหน้า (Face powders) สิ่งปรุงแต่งตา (Eye make-up preparations) รู้ช (Rouges) ลิปสติก (Lipsticks) อิโมลเลียนต์ (Emollients)

2.4 เครื่องสำอางสำหรับลำตัว (Body cosmetics) ได้แก่ ครีมและโลชั่นทาผิว (Emollient creams and lotions) ครีมและโลชั่นทามือและทาตัว (Hand, body creams and lotions) สิ่งปรุงป้องกันแดดและแต่งกันผิวคล้ำ (Sun tan preparations) น้ำยาทาเล็บและล้างเล็บ (Nail lacquers and removers) สิ่งปรุงระงับเหงื่อและกลิ่นตัว (Antiperspirants and deodorants)

2.5 เครื่องหอม (Fragrances) ได้แก่ น้ำหอม (Alcoholic fragrances) ครีมหอมและเครื่องหอมชนิดแข็ง (Emulsified and solid fragrances)

2.6 เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous cosmetics) ได้แก่ สิ่งปรุงสำหรับการโกน (Shaving preparations) สบู่สำหรับการโกน (Shaving soaps) ครีมสำหรับการโกน (Shaving creams) สิ่งปรุงสำหรับใช้ก่อนการโกน (pre-shave preparations) สิ่งปรุงสำหรับใช้หลังการโกน (After-shave preparations) สิ่งปรุงที่ทำให้สีผิวจางและฟอกสีผิว (Skin lighteners and bleaching preparations) สิ่งปรุงผสมน้ำอาบ (Bath preparations) ฝุ่นโรยตัว (Dusting powders) สิ่งปรุงทำให้ขนร่วง (Depilatories)

สบู่ (Soap)

03

สบู่เป็นสิ่งที่ใช้สำหรับการทำความสะอาด ช่วยขจัดคราบสกปรก ในอดีตใช้ซักผ้า ล้างจาน และถูตัว ปัจจุบันนิยมใช้เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกายเพียงอย่างเดียว สบู่ได้จากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างด่าง (Sodium, potassium หรือ Ammonium hydroxide) กับกรดไขมัน (Fatty acid) ของน้ำมันหรือไขมันจากพืชหรือสัตว์ เรียกปฏิกิริยา "Saponification" ผลการเกิดปฏิกิริยาได้สบู่ คือ เกลือ Sodium เกลือ Potassium เกลือ ammonium หรือเกลือ Amine ของ Fatty acid ของน้ำมัน หรือไขมันจากพืชหรือสัตว์ และกลีเซอรีน สบู่เมื่อละลายน้ำจะเกิดฟองลื่น สบู่ใช้สำหรับขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง อาจมีการเติมสารอื่น ๆ เช่น สารระงับเชื้อ สมุนไพร สารที่มีประสิทธิภาพในการระงับเชื้ออื่น ๆ วิตามิน สารประเทืองผิว ซึ่งเป็นกรดไขมัน หรือสารให้ความชุ่มชื้นอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน เช่น Cocoa butter, น้ำมันแร่, กลีเซอรีน, Sorbitol, Propylene glycol เป็นต้น สบู่เด็กจะมีปริมาณไฮดรอกไซด์อิสระต่ำ เหมาะสำหรับผิวของเด็ก

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 29—2545 เรื่อง สบู่ถูตัว กำหนดว่าส่วนประกอบส่วนใหญ่ของสบู่ถูตัว คือ ไขมัน โดยกำหนดปริมาณไม่น้อยกว่า 76.5 %w/w ไฮดรอกไซด์อิสระ กำหนดไม่เกิน 0.05 %w/w ยกเว้นสบู่เด็กและสบู่สังเคราะห์ มีได้ไม่เกิน 0.01 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปความเป็นกรด-ด่าง ของสบู่ถูตัวจะอยู่ในช่วง 9 ถึง 10 ยกเว้นสบู่บางสูตรที่มีสารให้ความชุ่มชื้นเป็นส่วนประกอบในปริมาณสูงจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างไม่เกิน 7 สบู่ถูตัวใช้เพื่อทำความสะอาดร่างกายเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วล้างออก จัดเป็นเครื่องสำอางทั่วไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดชื่อประเภท ชนิด หรือลักษณะเครื่องสำอาง

ที่มีการควบคุมฉลากและประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอาง ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2536) เรื่องฉลากของเครื่องสำอางกำหนดว่า ฉลากของเครื่องสำอางทั่วไปอย่างน้อยต้องระบุชื่อเครื่องสำอางประเภท ชื่อส่วนประกอบสำคัญ ชื่อและที่ตั้งของผลิต/นำเข้า วันเดือนปีที่ผลิต วิธีใช้เครื่องสำอาง ปริมาณสุทธิ และคำเตือนเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่ออนามัยของบุคคล (ถ้ามี) ซึ่งผู้บริโภคควรอ่านฉลากและปฏิบัติตามวิธีใช้และคำเตือนเพื่อความปลอดภัย สบู่ในปัจจุบันในท้องตลาดเป็นสารซักฟอก ซึ่งเกิดจากเคมีสังเคราะห์สำหรับสบู่สังเคราะห์จะอยู่ในรูปของสบู่ผงหรือสบู่เหลว และมีสารลดแรงตึงผิว ทั้งชนิด Anionic, Cationic,Non-ionic และ Amphoteric ซึ่งอาจทำให้ระคายเคืองและแพ้ได้ สบู่มีหลายชนิด ได้แก่ สบู่ถูตัวทั่วไปสบู่ซักล้าง สบู่ที่เติมสารระงับเชื้อ สบู่ประเทืองผิว สบู่เด็ก สบู่สังเคราะห์ และสบู่ประเภทอื่นๆ เช่น สบู่ยา สบู่คาร์บอลิก สบู่ซักล้าง สบู่เหลว เป็นต้น

ประเภทของผลิตภัณฑ์สบู่

ผลิตภัณฑ์สบู่ที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งตามลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็น 2 ลักษณะ คือ สบู่ก้อน (Bar soaps) ลักษณะที่ดีคือเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ได้เป็นสารประกอบของผลิตภัณฑ์ และสบู่เหลว (Liquid soaps) ลักษณะที่ดีคือเป็นเนื้อเดียวไม่แยกชั้น

สบู่สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้เป็น 3 ประเภท คือ

1. สบู่หอมถนอมผิว มีส่วนผสมของสารบำรุงผิว สารให้ความชุ่มชื้น (Moisturizer) สารช่วยในการทำความสะอาด และวิตามินต่างๆ ที่ช่วยบำรุงผิวพรรณ

2. สบู่อนามัย มีส่วนผสมของสารที่ใช้ระงับเชื้อและกลิ่น ใช้ทำความสะอาดผิวกาย ชำระล้างสิ่งสกปรกและแบคทีเรียซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของกลิ่นกาย

3. สบู่เด็ก จะมีส่วนประกอบสำคัญที่เหมาะสำหรับผิวที่ละเอียดและบอบบางของเด็ก

สบู่เหลวสามารถแบ่งตามส่วนประกอบได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. สบู่เหลวแท้ หมายถึง สบู่เหลวที่มีเกลือโซเดียม เกลือโพแทสเซียม เกลือแอมโมเนียม หรือเกลือแอมีนของกรดไขมันของน้ำมัน หรือไขมันจากพืชหรือสัตว์เป็นองค์ประกอบ

2. สบู่เหลวผสม หมายถึง สบู่เหลวที่มีสบู่แท้กับสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ผสมอยู่ด้วย

3.สบู่เหลวสังเคราะห์ หมายถึง สบู่เหลวที่มีสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบสำคัญ

ส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์สบู่

1. ไขมันและน้ำมันจากพืชหรือสัตว์ เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว

2. ด่าง (Alkali) เป็นตัวทำปฏิกิริยากับกรดไขมันและส่วนประกอบอื่นๆ ทำให้สารลดแรงตึงผิวและสารลดความกระด้างของน้ำทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

3. สารลดความกระด้างของน้ำ (Builders) ใช้ลดความกระด้างของน้ำ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำความสะอาด และป้องกันการเสื่อมของผลิตภัณฑ์ เช่น สี กลิ่น เป็นต้น

4. สารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ (Synthetic surfactants) บางชนิดไม่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ ทำให้เกิดการตกค้างและสะสมในสิ่งแวดล้อม

5. สารปรับสภาพ (Conditioners) เพื่อให้เกิดความชุ่มชื้นและเกิดความระคายเคืองต่อผิวน้อยลง เช่น ลาโนลิน และโคลด์ครีม

6. สี ซึ่งจะต้องเป็นสีตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535 เช่น คลอโรฟิลด์ ซินนาบาร์ อัลตรามารีนกรีน เป็นต้น

7. สารต้านจุลินทรีย์ (Antimicrobial agents) ทำหน้าที่ฆ่าและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดเชื้อโรคและกลิ่น

8. หัวน้ำหอม (Fragrances) ทำหน้าที่ปกปิดกลิ่นของส่วนประกอบต่างๆ และให้กลิ่นหอม

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตสบู่เหลว

1. สารลดแรงตึงผิวปฐมภูมิ (Primary surfactants)

สารลดแรงตึงผิวหลัก ได้แก่ สารซักฟอก (Detergents) ซึ่งทำหน้าที่ทำความสะอาดผิวหนัง สารซักฟอกที่ใช้เป็นสารหลักในสูตรสบู่เหลว ความเข้มข้นอยู่ในช่วงประมาณ 12—25 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับชนิดของสบู่เหลว ซึ่งมีหลายชนิดแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเหมาะสมต่างๆ กันไป แต่ไม่มีสารใดมีคุณสมบัติสมบูรณ์ทั้งหมดจึงอาจใส่สารชำระล้างหลายชนิดรวมกัน (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543) มีดังนี้

1.1 สารซักฟอกประจุลบ (Anionic detergents)

สารซักฟอกประจุลบในกลุ่มนี้เป็นที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตสบู่เหลวมากที่สุด เนื่องจากมีอำนาจในการชำระล้างดี เกิดฟองมากแม้ในน้ำกระด้าง ไม่หืน และล้างออกง่าย แต่มีข้อเสียคือค่อนข้างระคายเคืองต่อตา (ร่าเริง และรุ่งรัตน์, 2533) สารซักฟอกประจุลบที่นิยมนำมาใช้ (พิมพร, 2534) แบ่งเป็นกลุ่ม ดังนี้

1.1.1 Alkyl sulfate (Fatty alcohol sulfate)

สารกลุ่มนี้สังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้แทนสบู่ ในการเตรียมสบู่เหลวมีสูตรหลักคือ $R\text{-}O\text{-}SO_3^+M$ โดย M คือ โซเดียม โพแทสเซียม หรืออัลคาโนลามีน (Alkanolamine) ส่วน R คือ ส่วนที่ไม่ละลายน้ำของ Fatty alcohol ซึ่งมีคาร์บอน 10-18 อะตอม เกิดจากการรีดิวซ์กรดไขมันเป็นแอลกอฮอล์ แล้วเติมกลุ่มซัลเฟต (Sulfation) ด้วยซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (Sulfer trioxide) กรดไขมันที่นิยมใช้มักมี C12 (Lauryl) C14 (Myristyl) และ C16 (Palmitly) ผสมกัน เพราะทำให้เกิดฟองดี แม้ในน้ำกระด้าง ล้างออกได้ง่าย แต่สารนี้มีข้อเสียคือขจัดไขมันของผิวออกมากเกินไป และถ้าใช้ในความเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 5 อาจทำอันตรายต่อม่านตาและกระจกตาได้ นอกจากนี้ที่ความเป็นกรด-ด่างต่ำ (น้อยกว่า 6.5) อาจจะทำให้เกิดไฮโดรไลซีส (Hydrolysis) ทำให้สบู่เหลวเริ่มขุ่น (Paste liquid soap) การเติมเกลือโซเดียมคลอไรด์ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้นได้ แต่ถ้าเติมมากเกินไปจะทำให้สบู่เหลวขุ่น ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ ได้แก่ Sodium lauryl sulfate (TEXAPON K 12) และ Ammonium lauryl sulfate (TEXAPON A 400) (นครและปิ่นพงศ์, 2531)

1.1.2 Alkyl ether sulfate (Alkyl polyethylene glycol sulfate)

สารในกลุ่มนี้สังเคราะห์ขึ้นเพื่อแก้ไขข้อเสียในการละลายของอัลคิซัลเฟต จึงละลายน้ำได้ดีกว่า มีฤทธิ์อ่อนกว่า และทนต่อความเป็นกรด-เบส ได้กว้างกว่า มีสูตรหลักคือ $RO(CH_2\text{-}CH_2O)_n\text{-}SO_3M$ โดยที่ M คือโซเดียม โพแทสเซียม แอมโมเนียม หรืออัลคาโนลามีน ตัว R คือแขนที่ไม่ละลายน้ำของกรดไขมันที่มี C10-16 อะตอม และ n คือ 2 หรือ 3 โดยมีการเพิ่มกลุ่มของเอทิลลีนออกไซด์ (Ethylene oxide group) ลงในสูตร ทำให้สารกลุ่มนี้มีสมบัติการละลายน้ำดีขึ้น ฟองมาก แต่ฟองเบาแตกง่าย มีอำนาจการชำระล้างดีเท่ากับสารอื่นในสบู่เหลวได้กว้าง แต่มีข้อเสียคือ เมื่อเก็บไว้นานอาจเกิดการไฮโดรไลซีสที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นจึงต้องเก็บในที่เย็น Sodium lauryl ether sulfate เป็นสารให้ฟองที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในผลิตภัณฑ์อาบน้ำและสบู่เหลว เนื่องจากมีราคาแพง ไม่มีสีและกลิ่น มีความคงตัวที่ช่วงความเป็นกรด-เบสกว้าง เก็บรักษาง่าย ให้ฟองนุ่ม ดัดแปลงสัดส่วนในส่วนผสมได้ง่าย มีความหนืดในลักษณะเป็นเจล จึงนิยมใช้ Sodium lauryl ether sulfate ในสบู่เหลวชนิดเหลวใส

2. สารลดแรงตึงผิวทุติยภูมิ (Secondary surfactants)

สารลดแรงตึงผิวทุติยภูมิ ได้แก่ สารที่ช่วยเสริมสมบัติของสารลดแรงตึงผิวปฐมภูมิที่ขาดหายไปบางประการ เช่น ช่วยเพิ่มอำนาจการชำระล้าง เป็นต้น (พิมพร, 2532) สารกลุ่มนี้เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ไม่นิยมใช้เดี่ยวๆ ในสูตรของผลิตภัณฑ์ เพราะมีคุณสมบัติไม่เต็มตามที่ต้องการ เช่น อำนาจชำระล้างไม่เพียงพอ หรือมีอำนาจการชำระล้างดีแต่เกิดฟองน้อย หรือให้เกิดความระคายเคืองเป็นต้น ซึ่งสารลดแรงตึงผิวทุติยภูมิประกอบด้ว

2.1 สารซักฟอกประจุบวก (Cationic detergents)

เป็นสารในกลุ่มที่ไม่นิยมใช้นำมาเป็นสารชำระล้างปฐมภูมิเพราะระคายตาและผิวหนัง จึงใช้ในความเข้มข้นไม่เกินร้อยละ 5 อำนาจการชำระล้างและการเกิดฟองน้อยกว่าชนิดประจุลบล้างฟองออกได้ยาก อาจทำให้สิ่งสกปรกเกาะอีก จึงไม่นิยมใช้เป็นสารหลักในสบู่เหลว แต่จะใช้เป็นสารช่วยปรับสภาพผิวหนังที่มีประจุลบมากเกินไป (พิมพร, 2534)

2.2 สารซักฟอกสองประจุ (Amphoteric detergents)

เป็นสารที่มีทั้งประจุบวกและลบในโมเลกุลเดียวกัน การแสดงประจุบวกหรือลบนั้นขึ้นอยู่กับความเป็นกรด-เบสของสารละลาย สารซักฟอกสองประจุจะมีสูตรหลักคือ (CH3)3 N-CH2COO+ เป็นสารพวก Quaternary ammonium compound ที่มี C12-18 อะตอม สารพวกนี้ในสภาพเป็นด่างจะแสดงตัวเป็นประจุลบ อำนาจชำระล้างขึ้นอยู่กับความยาวของสายโซ่อัลคิล (Alkyl chain) แต่ทำให้ฟองลดน้อยลง ข้อดีของสารกลุ่มนี้คือไม่เป็นอันตรายต่อเยื่อตา เหมาะที่จะนำไปใช้เป็นสารเสริมในสบู่เหลวสำหรับเด็กและแอโรซอลสบู่เหลวเพราะไม่กัดกร่อนภาชนะโลหะ

3. สารเสริมผลิตภัณฑ์สบู่เหลว (Shampoo additives)

สารเสริมผลิตภัณฑ์สบู่เหลวเป็นสารที่ใส่เพิ่มในสูตรเพื่อให้สบู่เหลวมีลักษณะสวยงามน่าใช้ และมีสมบัติพิเศษออกไป สารเสริมผลิตภัณฑ์สบู่เหลว ได้แก่

3.1 สารปรับสภาพผิวหนัง (Conditioners)

เป็นสารที่ช่วยปรับสภาพผิวให้เนียนนุ่ม ไม่หยาบแห้ง เช่น ลาโนลีน กลีเซอรอล โพรพิลีนไกลคอล Isopropyl myristate และ Butyl palmitate (Knowlton and Pearce, 1993) ส่วนสารจากธรรมชาติ เช่นไข่แดง น้ำผึ้ง และสารลดแรงตึงผิวประจุบวก เช่น Stearyl dimethyl benzyl ammonium chloride (Triton X-400) ซึ่งทำหน้าที่ลดประจุบนผิวหนัง โดยใช้ความเข้มข้นร้อยละ 1-2 ส่วน Polyvinylpyrolidone (PVP) และ Hydrolyzed geletins อาจถูกเติมลงไปเพื่อให้เกิดการดูดซับเข้าไปในส่วนของผิวหนังที่ถูกทำลายให้กลับคืนสู่สภาพปกติ (Baden, 1987)

3.2 สารเพิ่มฟอง (Foam booster of foam stabilizer)

เป็นสารที่เติมลงไปเพื่อเพิ่มปริมาณความหนาแน่นและความคงทนของฟอง และช่วยเพิ่มเนื้อให้กับสบู่เหลว นิยมใช้สารพวก Fatty acid alkanolamides, Amine oxides กลไกการเพิ่มฟองของสารเหล่านี้มีผู้อธิบายว่าทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารลดแรงตึงผิวหลักที่พื้นที่ผิวของน้ำกับอากาศทำให้เกิดฟองมากขึ้น

3.3 สารช่วยทำให้หนืดข้น (Thickening agent)

เป็นสารที่ใช้สำหรับเพิ่มความหนืดให้สบู่เหลวมีความหนืดพอเหมาะตามต้องการ เช่น กัมธรรมชาติ (Natural gum) กัมสังเคราะห์ (Synthetic gum: MC, CMC, carbopol) PVP, Fatty acid alkanolamide, กลีเซอรอลสเตียเรต (Glycerol stearate) (พิมพร, 2534) สบู่เหลวที่มีสารชำระล้างปฐมภูมิพวก Primary alkyl sulfate อาจใช้เกลืออนินทรีย์ ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ แอมโมเนียมคลอไรด์ และแอมโมเนียมซัลเฟต ถ้าใช้มากเกินไปจะได้เนื้อสบู่เหลวนิ่มเละ (ร่าเริงและรุ่งรัตน์, 2533)

3.4 สารกันเสีย (Preservatives)

เป็นสารที่ทำหน้าที่ป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ เนื่องจากสารชำระล้างที่ใช้เป็นสารหลักในผลิตภัณฑ์สบู่เหลวเป็นอาหารที่ดี เหมาะต่อการเจริญของจุลินทรีย์ และมีการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียโดยเฉพาะพวกแกรมลบในผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่จำหน่ายในท้องตลาดสูงถึง 106 เชื้อต่อกรัม ซึ่งถือว่าไม่มีความปลอดภัย ดังนั้นการใช้สารกันเสียจึงมีความจำเป็นมาก (ร่าเริงและรุ่งรัตน์, 2533) นอกจากนี้สารกันเสียยังช่วยในเรื่องการคงตัวของสารสกัดจากสมุนไพรด้วย (อรัญญาและพิมพร, 2535) การใช้สารกันเสียมีข้อควรระวังคือปัญหาความเข้ากันไม่ได้ของสารพวกที่มีประจุและไม่มีประจุบางตัว ซึ่งทำให้เกิดการตกตะกอนหรือความหนืดเปลี่ยนไป (ภานุ, 2544) ตัวอย่างสารกันเสีย ได้แก่ ฟอร์มาลิน (Formaldehyde) เป็นสารกันเสียที่มีประสิทธิภาพมาก ละลายในน้ำได้ดี มีประสิทธิภาพดีในช่วงความเป็นกรด-เบสที่กว้าง ราคาถูก เข้ากันได้กับสารอื่นในสบู่เหลว ครอบคลุมเชื้อจุลินทรีย์ได้กว้างขวาง แต่ข้อเสียคือ ระเหยง่าย มีกลิ่น และอาจทำปฏิกิริยากับสีและกลิ่นที่ใช้ในสบู่เหลว จึงทำให้ใช้ฟอร์มาลินได้ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น (Knowlton and Pearce, 1993) เช่น ในกรณีที่ใช้สารกันเสียตัวอื่นไม่ได้ผลแล้วเท่านั้น นอกจากนั้นยังนิยมใช้โบรนิด็อกซ์ (Bronodox) ซึ่งเป็นสารกันเสียที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ Pseudomonas aeruginosae ได้ดี มีพิษน้อย ไม่ทำให้ระคายเคือง

3.5 สารแต่งสีและกลิ่น (Colorant and perfumes)

สารแต่งสีและน้ำหอมแต่งกลิ่นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์สบู่เหลว เพื่อให้มีลักษณะน่าใช้สีที่ใช้ควรเป็นสีที่ละลายน้ำได้ มีความปลอดภัย ทนต่อกรด-เบส สามารถเข้ากับสารอื่นได้ กลิ่นควรประกอบด้วย Volatile oil extender และ Fixative เพื่อทำให้กลิ่นติดทนนานบนผิวหนัง (ร่าเริงและรุ่งรัตน์, 2533)

ข้อควรระวังในการทำสบู่

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสบู่หลายๆ อย่างหาได้จากในครัว แต่ต้องจำไว้ว่าเมื่อนำมาผลิตสบู่แล้วจะนำมาปรุงอาหารอื่นๆ ไม่ได้อีก และเนื่องจากโซเดียมไฮดรอกไซด์จะทำปฏิกิริยากับอลูมิเนียม ดีบุก สังกะสี และโลหะอื่นๆ จึงไม่ควรนำมาใช้ในการผลิตสบู่ เนื่องจากสามารถออกฤทธิ์ในการกัดทำลายโลหะได้ ในการผสมส่วนผสมต่างๆ ลงในภาชนะนี้ต้องระมัดระวังมากเป็นพิเศษ

2. อย่าเทน้ำลงในโซเดียมไฮดรอกไซด์ ให้ค่อยๆ เทโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในน้ำ เพราะเมื่อโซเดียมไฮดรอกไซด์ถูกผสมกับน้ำที่อุณหภูมิปกติ อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นทันทีทันใดจนเกือบถึง 100 องศาเซลเซียสหรือประมาณ 90 — 95 องศาเซลเซียส ถ้าเทน้ำลงในโซเดียมไฮดรอกไซด์อาจทำให้เกิด "จุดร้อนแรง" (Hot spot) ซึ่งสามารถหลอมละลายภาชนะได้ หรืออาจเกิดการระเบิดได้ จึงควรค่อยๆ เทโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในน้ำ อย่าใส่โซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในภาชนะอลูมิเนียม เนื่องจากจะกัดอลูมิเนียม

3. ขณะที่ทำการผลิตสบู่ควรสวมถุงมือยางและรองเท้า หากใส่เสื้อผ้าปกปิดผิวหนังได้มากที่สุดจะเป็นการดี ใส่ผ้าปิดจมูกหรือว่าตาก็จะดีมาก

4. อย่าให้เด็กๆ หรือสัตว์เลี้ยงอยู่ใกล้ๆ ขณะใช้โซเดียมไฮเดียมไฮดรอกไซด์

5. อย่าสูดไอระเหยของโซเดียมไฮดรอกไซด์ ควรผลิตสบู่ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

6. ควรมีน้ำส้มสายชูไว้ใกล้ๆ เพื่อทำให้โซเดียมไฮดรอกไซด์ซึ่งเป็นด่างมีความเป็นกลางจะได้ไม่กัดกร่อน หากกระเด็นถูกผิวหน้าหรือร่างกาย หลังจากล้างด้วยน้ำส้มสายชูแล้วให้ล้างด้วยน้ำเย็นออกให้หมด

7. หากเกิดอุบัติเหตุกลืนกินโซเดียมไฮดรอกไซด์ ให้รีบดื่มนมแล้วรีบนำส่งโรงพยาบาลโดยด่วน

8. เก็บโซเดียมโฮดรอกไซด์ไว้ในที่ปลอดภัยจากมือเด็กและไม่ควรเปิดถุงไว้ ปิดให้สนิทและเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดอีกชั้นหนึ่ง

04 อิมัลชั่น (Emulsion)

อิมัลชั่น (Emulsion) เป็นส่วนประกอบสำคัญของเวชสำอางหรือครีมหลายชนิด อิมัลชั่น หมายถึง Dispersed system ที่ประกอบด้วยของเหลวอย่างน้อย 2 ชนิด แบ่งเป็นสองวัฏภาคคือวัฏภาคภายใน และวัฏภาคภายนอก จะไม่กระจายตัวเข้าหากันหรือไม่ละลายในกันและกัน เช่น น้ำและน้ำมัน น้ำและตัวทำละลายอินทรีย์ น้ำมันและตัวทำละลายอินทรีย์หรือตัวทำละลายอินทรีย์ทั้ง 2 วัฏภาค โดยการที่จะนำของเหลวทั้งสองวัฏภาคกระจายตัวเข้าหากันจนเป็นเนื้อเดียวกันโดยอาศัยสารตัวที่สาม ซึ่งก็คือ สารก่ออิมัลชั่น (Emulsifier or emulsifying agent) (เสาวนีย์และหทัยชนก, 2549) โดยทั่วไปหยดของวัฏภาคภายในจะมีขนาดต่างๆ กัน ตั้งแต่ขนาดที่เล็กกว่า 0.05 ไมครอน จนถึง 25 ไมครอน ซึ่งขนาดอนุภาคของวัฏภาคภายในมีผลต่อการกระจายแสงได้ต่างกัน จึงทำให้อิมัลชั่นมีลักษณะภายนอกที่มองเห็นได้แตกต่างกัน (บริษัทสกินไบโอเทค (ประเทศไทย) จำกัด, 2564) แสดงขนาดหยดอนุภาควัฏภาคภายในที่มีผลต่อลักษณะอิมัลชั่นที่มองเห็นได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ขนาดหยดอนุภาควัฏภาคภายในซึ่งส่งผลต่อลักษณะอิมัลชั่นที่มองเห็นได้

ขนาดหยดอนุภาควัฏภาคภายใน (Micron)	ลักษณะอิมัลชั่นที่มองเห็น
เล็กกว่า 0.05	โปร่งใส (Transparent)
0.05 — 0.10	ขุ่นหรือโปร่งใส (Translucent)
0.10 — 1.00	สีขาวอมฟ้า
ใหญ่กว่า 1.00	ขุ่นขาวทึบ

ที่มา: บริษัทสกินไบโอเทค (ประเทศไทย) จำกัด (2564)

Dispersed systems เป็นระบบที่มีสองวัฏภาคอยู่รวมกัน ดังนี้ (เสาวนีย์และหทัยชนก, 2549)

1. วัฏภาคภายใน (Dispersed phase หรือ Internal phase หรือ Discontinuous phase) คือ วัฏภาคที่ไปกระจายตัวในอีกวัฏภาคหนึ่ง กระจายตัวอย่างไม่ต่อเนื่อง

2. วัฏภาคภายนอก (Dispersed medium หรือ External phase หรือ Continuous phase) คือ ตัวที่เป็นตัวกลางที่ทำให้อีกวัฏภาคหนึ่งกระจายตัวอยู่

Dispersion system ส่วนใหญ่จะประกอบด้วย Oil phase และ Water phase

1. Water phase of emulsion โดยทั่วไปใน Water phase ไม่ได้มีเพียงน้ำเพียงอย่างเดียว แต่มีสารอื่นกระจายตัวอยู่ด้วยดังนั้น Water phase จะประกอบด้วย

- Soluble drugs
- Humectants
- สารเพิ่มความหนืด เช่น Veegum, Acacia, Tragacanth, Carbopol, Methycellulose
- Preservative เช่น Methylparaben, Sodium benzoate
- Color เช่น Amaranth
- Flavor
- Distilled water or ionized water

2. Oil phase of emulsion ประกอบด้วย

2.1 น้ำมันที่เป็นของเหลว (Fixed oil, Volatile oil, Mineral oil) เช่น Arachis oil (Peanut oil), Cottonseed oil, Soya been oil, Safflower oil

2.2 น้ำมันที่เป็นของแข็ง (Fats, Waxes) เช่น Paraffin, Beeswax, Carnuba wax, Fatty alcohol (Acetyl alcohol และ Stearyl alcohol)

2.3 Oil-soluble drugs เช่น Oil soluble vitamin, Antiseptics

2.4 Antioxidant

อิมัลชั่น แบ่งตามชนิดของของเหลวที่เป็นวัฏภาคภายในและวัฏภาคภายนอกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. Conventional emulsions

เป็น Emulsion ทั่วไป แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1.1 Oil in water emulsions (O/W) น้ำมันเป็นวัฏภาคใน น้ำเป็นวัฏภาคนอก จึงมีความเหนียวเหนอะหนะน้อย ทาแล้วกระจายดี ล้างออกได้ง่าย เป็นที่นิยมมากในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ครีม และโลชั่นทาผิว (Body cream and body lotion) ครีมทาหน้า (Vanishing cream) ครีมกันแดด (Sun screen cream)

1.2 Water in oil emulsion (W/O) น้ำเป็นวัฏภาคใน น้ำมันเป็นวัคภาคนอก พบอิมัลชั่นชนิดนี้บ้างในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ครีมล้างหน้า (Cleansing cream) ครีมทากลางคืน (Night cream) ครีมนวดหน้า (Massage cream) อิมัลชั่นชนิดนี้ล้างน้ำออกยากจึงเป็นที่นิยมใช้น้อย

2. Multiple emulsions

เป็น emulsion ที่มีการกระจายตัวของของเหลวทั้ง 2 ชนิด ซ้อนกัน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 Water in oil in water emulsions (W/O/W) คือ ระบบที่มีการกระจายตัวของ W/O ใน Water phase

2.2 Oil in water in oil emulsions (O/W/O) คือ ระบบที่มีการกระจายตัวของ O/W ใน Oil phase เช่น cold cream

3. Microemulsions

เป็น Emulsion ที่มีขนาดอนุภาคต่ำมากๆ เป็น nm ทำให้มีลักษณะโปร่งแสง มองไม่เห็น Droplet ของ Internal phase มีลักษณะคล้าย True solution

อิมัลชั่นแบ่งตามความหนืด ได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. โลชั่น (Lotion)

เป็นอิมัลชั่นที่มีความหนืดต่ำ เพราะมีวัฏภาคภายนอกในปริมาณที่สูง วัฏภาคภายในมักมีไม่เกิน 35เปอร์เซ็นต์ โลชั่นอาจเป็นทั้งชนิด O/W และ W/O หรือมีชื่อเรียกต่างออกไปว่า "น้ำนม" (Milk or Milky lotion) เป็นรูปแบบที่พบมากที่สุดในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทาผิว โดยเฉพาะผิวหนังที่มีบริเวณกว้าง เพราะทาแล้วชุ่มชื้น ไม่เหนอะหนะ ดูดซึมดี ให้ความรู้สึกสบาย และล้างออกได้ง่าย โลชั่นชนิด W/O มีการใช้บ้างแต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะเมื่อทาแล้วจะรู้สึกเหนอะหนะผิว เช่น โลชั่นป้องกันแดดชนิดที่มีคุณสมบัติกันน้ำที่ใช้ทาก่อนลงเล่นน้ำ เป็นต้น คุณสมบัติเช่นนี้อิมัลชั่นชนิด O/W ไม่สามารถทำได้เพราะจะถูกน้ำชะล้างออกหมด เป็นต้น โลชั่นนี้อาจใช้สารเพิ่มความหนืดในวัฏภาคน้ำเพื่อให้หนืดขึ้นได้ แต่ยังคงเป็นของเหลวที่ไหลได้ (บริษัทสกินไบโอเทค (ประเทศไทย) จำกัด, 2564)

2. ครีม (Cream)

เป็นอิมัลชั่นที่มีความหนืดสูง (ลักษณะกึ่งแข่ง) เพราะมีส่วนประกอบของสารพวกไขแข็ง (Waxes) และไขมัน (Fatty acid or fatty alcohol) ซึ่งช่วยเพิ่มความหนืดและเนื้อครีมที่ผสมอยู่กับน้ำมัน (Oils) ในวัฏภาคน้ำมัน ครีมมีทั้งชนิด O/W และ W/O ครีมมีความหนืดกว่าโลชั่น เพราะมีปริมาณวัฏภาคภายในสูงกว่า คือประมาณ 35—75 เปอร์เซ็นต์ แล้วแต่ความหนืดที่ต้องการ โดยมีการใช้สารเพิ่มเนื้อครีม (Bodying or stiffening agent) เช่น ไขมันและไขแข็งดังที่ได้กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้กรณีของครีมชนิด O/W อาจมีการใส่สารเพิ่มความหนืด (Thickener agent) ร่วมด้วยในตำรับ เช่น Acacia, Veegum, Methylcellulose เป็นต้น ซึ่งช่วยเพิ่มความหนืดให้แก่วัฏภาคน้ำ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่เป็นครีมชนิด O/W ได้แก่ ครีมทาผิว ครีมบำรุงถนอมผิว ครีมแต่งผม ครีมโกนหนวด ครีมทากันแดด ครีมระงับเหงื่อและกลิ่นตัว ครีมทาแก้สิว ครีมทาแก้ฝ้า เป็นต้น ครีมชนิด W/O ได้แก่ ครีมฮอร์โมน ครีมล้างหน้า ครีมนวดหน้า ครีมแต่งผม เป็นต้น (บริษัทสกินไบโอเทค (ประเทศไทย) จำกัด, 2564)

กลไกการเกิดอิมัลชั่น

ปกติของเหลวสองชนิดซึ่งไม่เข้ากันเมื่อถูกนำมารวมจะแยกกันอยู่เป็น 2 ชั้น เนื่องจากเกิดแรงตึงระหว่างผิวขึ้น การเขย่าจะเป็นการเพิ่มพลังงานและเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างของเหลวทั้งสอง ทำให้ของเหลวนั้นกระจายตัวเป็นหยดเล็กๆ ในกันและกันได้ และมีลักษณะของอิมัลชั่นเกิดขึ้น แต่เป็นเพียงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นชั่วคราว ซึ่งหลักการทางเทอร์โมไดนามิกส์อธิบายได้ว่า การเขย่าเป็นการเพิ่มพลังอิสระที่พื้นผิว (Surface free energy) ของเหลวจึงเข้ากันได้ชั่วคราว สภาวะนี้ถือว่าไม่คงสภาพ เพราะเมื่อหยุดเขย่าหรือหยุดกวนของเหลวเหล่านั้นก็จะพยามกลับมารวมตัวกันและแยกชั้นดังเดิม เนื่องจากมีการปรับสภาวะให้เข้าจุดคงสภาพโดยลดพื้นที่ผิวการสัมผัสระหว่างกันน้อยที่สุด เหตุการณ์ดังกล่าวนี้สามารถทำให้เกิดขึ้นอย่างถาวร กล่าวคือ เกิดการกระจายตัวเป็นหยดเล็กๆ ในกันและกันของของเหลวทั้งสองชนิดโดยที่ยังคงสภาพอยู่ ซึ่งไม่กลับมาแยกชั้นดังเดิมได้ โดยการเติมตัวทำอิมัลชั่นลงไปก่อนการเขย่า (บริษัทสกินไบโอเทค (ประเทศไทย) จำกัด, 2564)

การเกิดอิมัลชั่นได้ต้องอาศัยกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ

1. การทำให้ของเหลวที่เป็นวัฏภาคภายในแตกกระจายเป็นหยดเล็กๆ โดยอาศัยการให้พลังงานซึ่งอาจใช้ในรูปของความร้อน (Heat) การคน หรือเขย่า (Mechanical agitation) การสั่นสะเทือนโดยคลื่นเสียง (Ultrasonic vibration) หรือไฟฟ้า (Electricity) เป็นต้น

2. การทำให้หยดเล็กๆ ที่กระจายตัวอยู่นั้นคงสภาพอยู่ได้ ซึ่งอาศัยตัวทำอิมัลชันดังกล่าว

องค์ประกอบพื้นฐานในสูตรตำรับอิมัลชั่น

1. Moisturizer หมายถึง สารที่ใช้ป้องกันหรือบรรเทาความแห้งของผิวหนัง สารที่ทำให้ผิวเนียนและอ่อนนุ่ม สารที่สามารถเพิ่มปริมาณน้ำแก่ผิวหนัง หรือสารที่ทำให้ผิวชุ่มชื้น

Moisturizer ที่ดีสามารถเพิ่มปริมาณน้ำในชั้น Stratum corneum บนผิวหนังและรักษาน้ำที่เพิ่มขึ้นไว้เป็นระยะเวลาพอสมควร จนสามารถเปลี่ยนแปลง Stratum corneum ให้มีลักษณะนุ่มเนียน ไม่แห้ง คำอื่นๆ ที่มีความหมายใกล้เคียง Moisturizer คือ "Emollient" หรือ "Humectant"

- Emollient บางทีใช้เป็น Synonym กับ Moisturizer หมายถึง สารที่ทำให้ผิวหนังนุ่มเนียน ป้องกันการสูญเสียน้ำ ทำให้ผิวไม่แห้งโดย Occlusive action คือปิดกั้นไม่ให้น้ำระเหยไป มักเป็นพวก Oleaginous substance

- Humectant หมายถึง สารที่ช่วยลดการระเหยของน้ำจากผิวหน้าของครีมอิมัลชั่น รวมถึงบนผิวหนัง

ลักษณะของ Ideal moisturizer product

1. สามารถควบคุมและรักษาความชื้นใน Stratum corneum ให้อยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ คือให้มี Water content ประมาณ 10—20 เปอร์เซ็นต์

2. ไม่ทำให้เกิด Superhydration เพราะจะลดความสามารถในการเป็น Barrier ทำให้ติดเชื้อง่าย อาจเกิดการแพ้ง่าย

3. ประสิทธิภาพไม่ควรขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม

4. ถ้าใช้บ่อยๆ หรือสม่ำเสมอ ไม่ควรทำให้ชั้น Stratum corneum เป็นอันตราย

5. ไม่ทำให้ระคายเคืองหรือเกิดการแพ

6. มีความคงตัวดี

Emollient ชนิดต่างๆ ได้แก่

1.1 Lanolin and derivatives

1.1.1 Lanolin ใช้ในเครื่องสำอางที่ต้องการให้เกิดความชุ่มชื้น โดยจะทำให้ Epidermis กลับคืนสู่สภาพปกติ ไม่ซึมเข้าผิวหนัง Lanolin เป็นขี้ผึ้งธรรมชาติ ประกอบด้วย Ester ของ Higher fatty acid ซึ่งไม่ละลายน้ำ สามารถอุ้มน้ำไว้ในตัวเอง และให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง ความเข้มข้นที่ใช้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ผิวหนังจะรู้สึกเหนอะหนะ

1.1.2 Derivatives ของ Lanolin คือ ส่วนผสมที่ซับซ้อนของ Lanolin ester ทำในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้มีคุณสมบัติดีกว่าธรรมชาติ คือ ชุ่มชื้นมากกว่า เหนียวน้อยกว่า ละลายที่อุณหภูมิต่ำกว่าใน Hydrocarbon สามารถใช้ในความเข้มข้นที่สูงกว่า ใช้ได้สะดวกกว่า และเกิดการแพ้ได้น้อย

1.2 Sterols ได้แก่ Cholesterol นอกจากจะทำให้ผิวชุ่มชื้น ยังใช้ลดการระคายเคืองผิวหนัง Ethoxylated cholesterol มีการละลายน้ำและ Alcohol ดีกว่า Cholesterol จึงนิยมใช้มาก

1.3 Phospholipids เป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่ละลายในไขมัน ประกอบด้วย Fatty acid, Glycerol, Nitrogenous base และ Phosphoric acid สารนี้พบได้ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ Lecithin ใช้ในความเข้มข้นไม่เกิน 1—2 เปอร์เซ็นต์

1.4 Hydrocarbon ได้แก่ Petrolatum, Mineral oil, Paraffin, Wax และ Ozokerite film ปกคลุมผิวหนัง ป้องกันสารสูญเสียน้ำ สำหรับ Mineral oil ไม่ควรใช้ในความเข้มข้นสูง เนื่องจากพบว่าทำให้ Epidermis ของหนูขาวขยายตัวขึ้น แต่ยังไม่พบข้อเสียในคน

1.5 Fatty acids เป็นสารสำคัญในครีมและโลชั่นทาผิว ที่นิยมมากคือ Stearic acid ให้ความชุ่มชื้นโดยเป็นฟิล์มบางๆ ปกคลุมผิวหนัง

และอุ้มน้ำไว้ในโมเลกุล เพื่อให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง ต่างจากสารอื่นที่ฟิล์มจะแห้งและไม่เป็นมัน ความเข้มข้นที่ใช้คือ 1—20 เปอร์เซ็นต์ แล้วแต่ความหนืดที่ต้องการ Oleic acid ใช้เมื่อต้องการประกายมุก แต่ไม่นิยมใช้มาก เพราะเหม็นหืนง่าย ต่อมาจึงผลิต Oleic acid ให้มี Polysaturated ต่ำ เพื่อลดการเหม็นหืน

1.6 Fattty alcohol เช่น Cetyl และ Stearyl alcohol ใช้ได้ดีมาก Lauryl และ Myristyl ใช้น้อย จะทำให้เกิดฟิล์มคลุมผิวหนังให้ความชุ่มชื้นดี ใช้ Cetyl และ Stearyl alcohol ร่วมกัน เพื่อให้มีจุดหลอมเหลวสูง มักใช้อย่างละ 0.2 เปอร์เซ็นต์

1.7 Fatty acid ester ได้แก่ Butyl stearate, Isopropyl myristate มีความหนืดต่ำ เคลือบผิวหนังเป็นฟิล์มบางๆ ไม่เป็นมัน ไม่เหนียวเหนอะหนะ ความเข้มข้นที่ใช้คือ 2—20 เปอร์เซ็นต์

2 Barrier agents (Protective agents)

เป็นสารที่ใช้ป้องกันการแพ้ของผิวหนัง Barrier ใน Cream หรือ Lotion ทาผิวหนังมี 2 ประเภทคือ Water repellant และ Oil repellant สารที่เป็น Barrier agent ได้แก่ Petrolatum, Ozokerite wax, Beeswax, Paraffin wax, Strearic acid, Silicone

3. Humectants

เป็นสารที่ควบคุมความชื้นของครีมหรือโลชั่นและความชื้นของผิวหนัง โดยลดการระเหยของน้ำและจะดูดความชื้นในอากาศเข้ามาไว้ในเนื้อครีม จะทำให้ครีมไม่แห้ง ไม่ควรใช้ Humectants ในความเข้มข้นสูงเพราะจะดูดความชื้นจากผิวหนังออกมา ทำให้เกิดผลตรงข้ามกับความประสงค์ สารที่นิยมใช้เป็น Humectants ได้แก่ Glycerol, Propylene glycol, Sorbitol ทั้งสามชนิดเป็น Polyhydric alcohol ต่างกันที่น้ำหนักโมเลกุลและการระเหย โดย Propylene glycol มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ การระเหยสูง Glycerol อยู่ในระดับปานกลาง และ Sorbitol มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ความหนืดสูง และไม่ระเหย Humectants อื่นๆ ได้แก่ Polyoxyethylene sorbitols, sodium lactate, Polyoxyethylene glycols, Mannitol และ Glucose

4. Thickeners and film formers

ได้แก่ Polymer ที่มีน้ำหนักโมเลกุลมีคุณสมบัติเป็นฟิล์มปกคลุมผิว ทำให้ชุ่มชื้น และเกิดความเย็น นอกจากนี้ทำให้ครีมมีเนื้อข้น มักเตรียมอยู่ในรูป Solution หรือ Dispersions ในน้ำ ก่อนนำไปผสมกับยาอื่นๆ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

4.1 สารที่เกิดจากธรรมชาติ ที่ใช้มาก ได้แก่ Gum, Tragacanth, Algin, Cellulose derivative, Veegum

4.2 สารที่ได้จากการสังเคราะห์จะหนืดมากกว่าที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ Carbopol, Polyvinylpyrollidone (PVP)

5. Emulsifiers

ความสวยงามของครีมและโลชั่นขึ้นกับการเลือกใช้ Emulsifier ที่จะให้น้ำกับน้ำมันเข้ากันและคงตัวดี แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

5.1 Anionics ได้แก่ Sodium, Potassium, Triethanolamine, Stearate

5.2 Cationics เหมาะกับ Emulsion ที่มีฤทธิ์เป็นกรด ตัวที่ใช้มาก คือ Cetylpyridinium chloride

5.3 Nonionics อาจใช้ร่วมกับ Anionics และ Cationics ตัวอย่างของ Nonionics ได้แก่ Sorbitan monostearate, Glyceryl monostearate

6. Preservatives

อาจใช้ Benzoic acid 0.1 เปอร์เซ็นต์ หรือ Sodium benzoate 0.1 เปอร์เซ็นต์ หรือ combination ของ Methyl paraben (0.15 เปอร์เซ็นต์) และ Propyl paraben (0.3 เปอร์เซ็นต์)

7. Antioxidants

องค์ประกอบในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบางชนิดอาจมีสารซึ่งไวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ทำให้สลายตัว หรือประสิทธิภาพของสารนั้นลดลง เป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณ์เปลี่ยนไป เช่น สีเข้มขึ้น กลิ่นเปลี่ยนไปจากเดิม หรือเกิดการแยกชั้นได้ ถ้าสารนั้นเป็นสารสำคัญจะทำให้ประสิทธิภาพลดลงด้วย จำเป็นต้องใช้สารต้านออกซิเดชั่น เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาซึ่งก่อผลเสียดังกล่าว โดยสารต้านออกซิเดชั่น แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

7.1 สารต้านออกซิเดชั่นแท้ (True antioxidant) เป็นสารซึ่งละลายในวัฏภาคน้ำมัน ใช้เพื่อป้องกันการหืนของไขมันไม่อิ่มตัวต่างๆ ได้แก่ Propyl gallate, Alpha-tocopherols, Nordihydroguaiaretic (NDGA), Butylated hydroxytoluene (BHT) เป็นต้น โดยใช้ในความเข้มข้นต่ำๆ และอาจใช้ร่วมกับสารเสริมประสิทธิภาพ (Synergists) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความเข้มข้นที่ต้องใช้

7.2 สารรีดิวเซอร์ (Reducing agents) เป็นสารซึ่งละลายน้ำ ใช้ป้องกันปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของสารซึ่งละลายน้ำได้ ได้แก่ Sodium sulphite, Sodium metabisulfite, Ascorbic acid โดยใช้ในความเข้มข้นต่ำๆ เช่นกัน

7.3 สารเสริมประสิทธิภาพการต้านออกซิเดชั่น (Antioxidation synergists) เป็นสารซึ่งมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่นน้อยมาก แต่เมื่อใช้ร่วมกับสารกลุ่มที่ 1 จะเสริมฤทธิ์ได้ดียิ่งขึ้นจึงนิยมใช้สารทั้ง 2 กลุ่มนี้ร่วมกันในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสารกลุ่มนี้ ได้แก่ Citric acid, Phosphoric acid, Disodium EDTA, Lecithin 0.05—0.1 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

8. Coloring agent อาจเป็นสีที่ละลายน้ำหรือสีที่ละลายในน้ำมัน

9. Perfume อาจได้จากธรรมชาติหรือการสังเคราะห์

10. สารอื่นๆ เช่น

10.1 Healing agent ช่วยกระตุ้นการเจริญของ Granulation tissue ได้แก่ Allantoin และ Urea

10.2 Hormone ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำไว้ในเซลล์ ได้แก่ Estrogenic hormone ซึ่งอาจช่วยลบรอยเหี่ยวย่น รอยดวงตาได้

05

แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากน้ำนมควาย

น้ำนมมีประโยชน์ในด้านการบำรุงผิวพรรณให้เนียนนุ่มและคงความชุ่มชื้น เนื่องจากมีโปรตีนและกรดอะมิโนซึ่งร่างกายสังเคราะห์เองไม่ได้ ที่สามารถซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และทำให้ร่างกายเสริมสร้างกล้ามเนื้อของผิวหนังได้เป็นอย่างดี โปรตีนน้ำนมในส่วนของเวย์ เป็นโปรตีนคุณภาพสูง ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็นทั้งหมด แลคโตส ไขมัน กรดแลคติก วิตามินบี และแร่ธาตุ ทำให้เปรียบโปรตีนเวย์เหมือนเป็นอาหารสำหรับผิวในการบำรุงให้ความชุ่มชื้น ช่วยบรรเทาอาการแสบแดงของผิวจากการโดดแดด นอกจากนี้ในน้ำนมมีไบโอตินซึ่งมีส่วนช่วยในการสร้างคอลลาเจนให้กับผิวได้เป็นอย่างดี จึงไม่ทำให้เกิดริ้วรอยก่อนวัย และช่วยชะลอความแก่ได้ อีกทั้งกรดแลคติกในน้ำนมช่วยในการผลัดเซลล์ผิวได้อย่างอ่อนโยน มีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส จึงช่วยลดการผลิตเม็ดสีผิว ผิวจึงกระจ่างใส น้ำนมควายมีโปรตีนมากกว่าน้ำนมวัวถึง 11.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีประโยชน์ในการผลิตโปรตีนเคซีนและโปรตีนเวย์ จุดเด่นของน้ำนมควายด้านความงาม คือมีวิตามินบีรวมและวิตามินซีสูงกว่าน้ำนมวัวและน้ำนมแพะ มีปริมาณวิตามินเอและวิตามินอีกลุ่มโทโคฟรอล ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าในน้ำนมวัว จึงเหมาะเป็นอย่างยิ่งในการนำน้ำนมควายมาใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง สำหรับตัวอย่างแนวทางในการแปรรูปน้ำนมควายเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมีดังนี้

สบู่น้ำนมควาย

อุปกรณ์

1. หม้อสแตนเลส หรือหม้อตุ๋น
2. เตาแก๊ส หรือเตาไฟฟ้า
3. เครื่องชั่ง
4. ข้อนสแตนเลส หรือไม้พายสแตนเลส
5. ถ้วยพลาสติก หรือภาชนะสะอาด
6. แม่พิมพ์สบู่
7. เทอร์โมมิเตอร์

ส่วนผสม

1. กลีเซอรีนแบบขุ่น	720	กรัม
2. น้ำนมควาย	28	กรัม
3. ผงฟอง	20	กรัม
4. กลิ่นหอม (ตามชอบ)	16	กรัม
5. วิตามินอี	8	กรัม
6. น้ำผึ้ง	4	กรัม
7. อัลลันโทอิน (Allantoin)	2.4	กรัม
8. ฟีน็อกซีเอทานอล (Phenoxyethanol) (สารกันเสีย)	1.6	กรัม

ส่วนผสมสบู่น้ำนมควาย

ขั้นตอนการผลิตสบู่น้ำนมควาย

1. ชั่งส่วนผสมเตรียมไว้ในภาชนะสะอาด

ชั่งส่วนผสมเตรียมไว้ในภาชนะสะอาด

2. เตรียมกลีเซอรีนเหลว โดยการให้ความร้อนกลีเซอรีนแบบขุ่นจนละลายทั้งหมด ที่อุณหภูมิประมาณ 50 — 60 องศาเซลเซียส

ให้ความร้อนกลีเซอรีนจนละลาย ที่อุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส

ผสมอัลลันโทอินกับน้ำนมควาย

ผสมให้เข้ากัน

เติมผงฟองลงในน้ำนมควายผสมอัลลันโทอิน

3. ผสมอัลลันโทอินกับน้ำนมควายเข้าด้วยกัน จากนั้นเติมผงฟองลงไปกวนจนผงฟองละลายทั้งหมด

4. เติมส่วนผสมข้อที่ 3 ลงไปผสมในกลีเซอรีนเหลว จากนั้นเติมน้ำผึ้ง วิตามินอี กลิ่นหอม และฟีน็อกซีเอทานอลลงไป ตามลำดับ กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน ภายใต้การให้ความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 50 — 60 องศาเซลเซียส

เติมน้ำนมความผสมอัลลินโทอิน และผงฟองลงในกลีเซอรีนเหลว

เติมน้ำผึ้ง

เติมวิตามินอี

เติมกลิ่นหอม

เติมสารกันเสีย กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

5. เทส่วนผสมสบู่ลงในแม่พิมพ์ ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 — 60 นาที แล้วจึงแกะสบู่ออกจากแม่พิมพ์

เทส่วนผสมสบู่ลงในแม่พิมพ์ ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 - 60 นาที

แกะสบู่ออกจากแม่พิมพ์

สบู่เหลวน้ำนมควาย

อุปกรณ์

1. กะละมัง หรือหม้อ
2. ช้อน หรือไม้พาย สำหรับกวนสา
3. เครื่องชั่ง
4. ช้อนตวง
5. บีกเกอร์
6. ถ้วยพลาสติก หรือภาชนะสะอาด
7. กรวยพลาสติก หรือไซริงค์ (Syringe)
8. ขวดพลาสติกสำหรับใส่สบู่เหลว

ส่วนผสม

1. น้ำ	525	กรัม
2. AD 25	375	กรัม
3. น้ำนมควาย	225	กรัม
4. ผงข้น	48	กรัม
5. น้ำผึ้ง	22.5	กรัม
6. ผงฟอง	18.9	กรัม
7. กรดซิตริก	5.7	กรัม
8. กลิ่นหอม (ตามชอบ)	3	ช้อนชา
9. ฟีน็อกซีเอทานอล (Phenoxyethanol) (สารกันเสีย)	1.5	ช้อนชา

ส่วนผสมสบู่เหลวน้ำนมควาย

ขั้นตอนการผลิตสบู่เหลวน้ำนมควาย

1. ชั่งส่วนผสมเตรียมไว้ในภาชนะสะอาด

ชั่งส่วนผสมเตรียมไว้ในภาชนะสะอาด

ละลายผงข้นในน้ำ | กวนจนละลาย | เติม AD 25 | กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

2. ละลายผงข้นในน้ำ จากนั้นเติม AD 25 ลงไป กวนส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

ละลายผงฟองในน้ำ | เติมน้ำนมควาย

3. ละลายผงฟองในน้ำ จากนั้นเติมน้ำนมควาย กรดซิตริก น้ำผึ้ง และสารกันเสีย ตามลำดับ กวนส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

เติมกรดซิตริก | เติมน้ำผึ้ง | เติมสารกันเสีย กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

4. ค่อยๆ เติมส่วนผสมของผงฟอง (ข้อที่ 3) ลงในส่วนผสมของ AD 25 (ข้อที่ 2) เติมกลิ่นหอม กวนส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

ค่อยๆเติมส่วนผสมของผงฟอง ลงในส่วนผสมของ AD 25

เติมกลิ่นหอม

กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

5. รอจนกระทั่งฟองยุบตัว แล้วจึงบรรจุสบู่เหลวลงขวด

รอจนกระทั่งฟองยุบตัว แล้วจึงบรรจุสบู่เหลวลงขวด

ครีมทาผิวน้ำนมควาย

อุปกรณ์

1. หม้อสแตนเลส หรือหม้อตุ๋น
2. เตาแก๊ส หรือเตาไฟฟ้า
3. เครื่องชั่ง
4. ช้อนสแตนเลส หรือไม้พายสแตนเลส
5. ถ้วยพลาสติก หรือภาชนะสะอาด
6. ช้อนตวง
7. บีกเกอร์
8. กรวยพลาสติก หรือไซริงค์ (Syringe)
9. ขวดพลาสติกสำหรับใส่ครีมทาผิว

ส่วนผสม

1. น้ำนมควาย	500	กรัม
2. น้ำมันเมล็ดองุ่น	250	กรัม
3. น้ำมันมะพร้าว	250	กรัม
4. Beeswax	40	กรัม
5. อัลลันโทอิน (Allantoin)	3	กรัม
6. กลิ่นหอม (ตามชอบ)	10	ช้อนชา
7. วิตามินอี	5	ช้อนชา
8. ฟีน็อกซีเอทานอล (Phenoxyethanol) (สารกันเสีย)	2.5	ช้อนชา

ส่วนผสมครีมทาผิวน้ำนมควาย

ขั้นตอนการผลิตครีมทาผิวน้ำนมควาย

1. ชั่งส่วนผสมเตรียมไว้ในภาชนะสะอาด

ชั่งส่วนผสมเตรียมไว้ในภาชนะสะอาด

2. ผสมอัลลันโทอินกับน้ำนมควาย เติมวิตามินอีและสารกันเสียตามลำดับ กวนส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

ผสมอัลลันโทอินกับน้ำนมควาย

เติมวิตามินอี

เติมสารกันเสีย กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

ละลาย Beeswax

เติมน้ำมันเมล็ดองุ่นและน้ำมันมะพร้าว

กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

3. ละลาย Beeswax จากนั้นเติมน้ำมันเมล็ดองุ่นและน้ำมันมะพร้าว กวนส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

4. ค่อยๆ เทส่วนผสมของน้ำนม (ข้อที่ 2) ลงในส่วนผสมของน้ำมัน (ข้อที่ 3) กวนส่วนผสมอย่างต่อเนื่อง จนเป็นเนื้อเดียวกัน เติมกลิ่นหอม กวนส่วนผสมให้เข้ากัน

ค่อยๆ เทส่วนผสมของน้ำนม ลงในส่วนผสมของน้ำมัน

กวนอย่างต่อเนื่อง

กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

เติมกลิ่นหอม กวนส่วนผสมให้เข้ากัน

บรรจุครีมทาผิวลงขวด

5. บรรจุครีมทาผิวลงขวด

บรรณานุกรม

นคร ตั้งวันเจริญชัย และปิ่นพงศ์ อินทรพาณิช. (2531). การพัฒนาแชมพูสระผมขจัดรังแค (โครงการพิเศษปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

นิธิยา รัตนาปนนท์. (2557). เคมีนมและผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

บริษัทสกินไบโอเทค (ประเทศไทย) จำกัด. (2564). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอิมัลชั่นหรือการผลิตครีม. สืบค้น 9 พฤษภาคม 2564, จาก http://www.skinbiotechthai.com/index.php?lay=-show&ac=article&Id=539373425.

ประสบ บูรณมานัส. (2531). กระบือและการรักษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. (2532). เครื่องสำอางเพื่อความสะอาด. เชียงใหม่: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. (2534). อิมัลชั่นทางเครื่องสำอาง. เชียงใหม่: ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภานุ อุปถัมภ์. (2544). การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวผสมโปรตีนรำข้าว (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ร่าเริง ขจรเกียรติพาณิช และรุ่งรัตน์ สุขเกิดกิจพิบูลย์. (2533). การตั้งตำรับแชมพูสมุนไพร (โครงการพิเศษปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิพิชญ์ ไชยศรีสงคราม. (2541). การตรวจคุณภาพน้ำนมและผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ: FAO.

วรรณา ตั้งเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ. (2531). นมและผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สุวรรณา กิจภาภรณ์. (2530). นมและผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวนีย์ กระสานติสุข และหทัยชนก รุณรงค์. (2549). การพัฒนาตำรับโลชั่นบำรุงผิว (โครงการพิเศษปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2543). คู่มือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. กรุงเทพฯ : กระทรวงสาธารณสุข.

อรัญญา มโนสร้อย และพิมพร ลีลาพรพิสิฐ. (2535). ผลของสารตัวเติมต่อความคงตัวในสภาวะต่างๆ ของสารสกัดสมุนไพรที่นิยมใช้เตรียมตัวผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. เชียงใหม่วารสาร, 31(2), 63—72.

Baden, H. P. (1987). Diseases of the Hair and Nails. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc.

Bakht, B. K., & Iqbal, A. (2009). The water buffalo: An underutilized source of milk and meat: A review. Pakistan Journal of Zoology, 9, 517—521.

Bilal, M. Q., Suleman, M., & Raziq, A. (2006). Buffalo: Black gold of Pakistan. Livestock Research for Rural Development, 18(9). http://www.lrrd.org/lrrd18/9/bila18128.htm.

FAO. (1977). The Water Buffalo. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

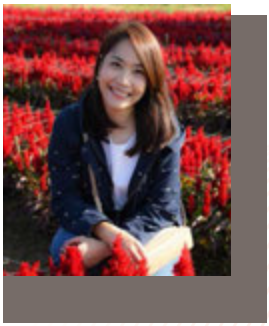
Keenan, T. W., & Patton, S. (1995). The Structure of Milk: Implications for sampling and storage. The milk lipid globule membrane. In R. G. Jensen (ed.), Handbook of Milk Composition (pp. 5-50). New York: Academic Press, Inc.

Knowlton, J., & Pearce, S. (1993). Handbook of cosmetic science and technology (1st edition). Elsevier Advanced Technology. Florida: CRC Press.

Olivia, M., Ahmad, S., Rousseau, F., Briard-Bion, V., Gaucheron, F., & Lopez, C. (2010). Buffalo vs. cow milk fat globules: Size distribution, zeta-potential compositions in total fatty acids and in polar lipids from the milk fat globule membrane. Food Chemistry, 120(2), 544—551.

Sarfraz, A., Gaucher, I., Rousseau, F., Beaucher, E., Piot, M., Grongnet, J. F., & Gaucheron. F. (2008). Effects of acidification on physico-chemical characteristics of buffalo milk: A comparison with cow's milk. Food Chemistry, 106, 11—17.

ผู้เขียน/เรียบเรียง



ชื่อ-นามสกุล:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎาพร ใจมั่น
หน่วยงานต้นสังกัด:
คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
E-mail:
ratchadaporn.jaimun@gmail.com
การศึกษา:
วท.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)
วท.ม. (เทคโนโลยีการบรรจุ)
วท.บ. (เทคโนโลยีการบรรจุ)

เครื่องสำอางจากน้ำนมควาย

ISBN 978-974-625-932-3
ISBN 978-974-625-931-6 (E-book)

ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ศีลศิริ สง่าจิตร
ดร.สุรพล ใจวงศ์ษา
ผู้เขียน/เรียบเรียง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎาพร ใจมั่น
กองบรรณาธิการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกรียงไกร ธารพรศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นทีชัย ผัสดี
นายวิสุทธิ์ บัวเจริญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีวรรณ ราชสม
นายพิษณุ พรมพราย
นายนริศ กำแพงแก้ว
ว่าที่ ร.ต.รัชต์พงษ์ หอชัยรัตน์
นางสาวทิน อ่อนนวล
นายวิษณุลักษณ์ คำยอง
นางสาวสุธาสินี ผู้อยู่สุข
นายจักรรินทร์ ขืนสมบัติ
นายเจษฎา สุภาพรเหมินทร์
นางสาวรัตนาภรณ์ สารภี
นางสาวเสงี่ยม คืนดี
นางสาวหนึ่งฤทัย แสงใส
ว่าที่ ร.ต.เกรียงไกร ศรีประเสริฐ
นางสาวเสาวลักษณ์ จันทร์พรหม
นางสาวอารีรัตน์ พิมพ์
นางสาววราภรณ์ ต้นใส
นายวีรวิทย์ ณ วรรณมา
นายวรพจน์ แซ่เฒ่า
นางสาวน้ำฝน วิปลาด
นางสาวรัชดาภรณ์ กันทะถ้ำ
ว่าที่ ร.ต.หญิงสิริวลี บัวเจริญ

จัดทำโดย
สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
98 หมู่ 8 ตำบลป่าป้อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 50220
พิมพ์ครั้งที่ 1 ประจำปี 2564
บริษัท เชียงใหม่ พริ้นท์ติ้ง จำกัด
213 ถนน มหิดล ตำบลป่าแดด อำเภอเมืองเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100

เครื่องดื่มสมุนไพร
จากน้ำผึ้งผสมดอกไม้

KBS
Knowledge BookStore

สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน : 98 หมู่ 8 ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ 50220
โทรศัพท์ : 0 5326 6516 #1032 , โทรสาร : 0 5326 6522