

การตั้งตำหรับสูตรเครื่องสำอางจากน้ำนมดิบเสื่อมคุณภาพที่ผลิตโดย สหกรณ์โคนมขอนแก่น จอมบึง จำกัด

(Formulation of cosmetic product from contaminated milk of Zonta Chombung Dairy Cooperative.)

จรัสวัน วารกานนท์, วิจิรัชย์ คำชุม และปราณี อินประโคน *

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล * Email : scpip@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

นมโคดิบที่มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงกว่ามาตรฐานที่โรงงานนมกำหนดไว้ เป็นนมที่ยังมีส่วนประกอบที่มีประโยชน์ทางเครื่องสำอางอยู่ครบ จึงได้นำนมดิบเสื่อมคุณภาพมาแปรรูปเป็นสบู่ธรรมชาติด้วยวิธี Cold process เนื่องจากเมื่อจุลินทรีย์เจอสภาวะที่เป็นด่างสูง pH ประมาณ 13 และที่อุณหภูมิประมาณ 90°C ในระหว่างการทำสบู่จะถูกทำลายไป นอกจากนี้คุณสมบัติของสบู่ยังไม่เหมาะสมในการเจริญของเชื้ออีกด้วย ในโครงการนี้จะใช้นมเป็นตัวทำลายแทนน้ำในการเตรียมต่าง ปัญหาที่พบคือ ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาล (Maillard reaction) ทำให้สบู่เป็นสีน้ำตาลเข้มและมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ ปฏิกริยาสีน้ำตาลได้มีการทดลองลดปฏิกริยาโดยการเติมสารต่างๆ แต่ไม่สามารถแก้ปัญหาสีน้ำตาลและกลิ่นไม่พึงประสงค์ของนมได้ แต่พบว่าการปรุงสูตรให้มีการ Saponified ไขมันทั้งหมดและเติมต่างจะต้องทำที่อุณหภูมิต่ำสามารถแก้ปัญหาของทั้งสีและกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ได้ ในการปรุงสูตรสบู่เพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดีใช้น้ำมันมะพร้าว 32% น้ำมันปาล์ม 60% และน้ำมันดอกทานตะวัน 8% (INS = 112.03) โดยมีการวิเคราะห์คุณสมบัติของสบู่ก่อนตามมาตรฐาน มอก. 29-2531 และยังทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของสบู่ก่อนด้านอื่นได้แก่ ความแข็ง ปริมาณและความคงตัวของฟอง สี ความเป็นกรด-ด่าง และจำนวนครั้งในการใช้ นอกจากนี้ยังทำการทดลองวางสบู่ในสภาพการใช้งานจริงเพื่อทดสอบจุลินทรีย์ ผลปรากฏว่าไม่พบเชื้อราขึ้นบนสบู่เมื่อวางไว้เป็นเวลา 1 เดือน

คำสำคัญ : การตั้งตำหรับสูตร, เครื่องสำอางจากน้ำนม, น้ำนมดิบเสื่อมคุณภาพ และสบู่ธรรมชาติ

1. บทนำ

กลุ่มสหกรณ์โคนมขอนแก่น จอมบึง จำกัดผลิตผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรซ์ ขยายภายใต้โครงการนมโรงเรียน ในช่วงปิดภาคการศึกษากลุ่มสหกรณ์จึงไม่สามารถแปรรูปน้ำนมดิบและส่งให้โรงเรียนได้หมด ทำให้นมเสื่อมคุณภาพ น้ำนมดิบที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐานเหล่านี้ไม่สามารถนำมาแปรรูปและจัดจำหน่ายได้ น้ำมนั้นประกอบด้วยไขมัน โปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ ที่มีประโยชน์ต่อการบำรุงผิว จึงได้นำน้ำนมมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สบู่ธรรมชาติ เนื่องจากในกระบวนการเกิดสบู่เป็นกระบวนการที่มีความร้อนสูง และด่างสูงมาก ดังนั้นกระบวนการเหล่านี้จะสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมได้ นอกจากนี้สภาวะการเป็นด่างสูงของผลิตภัณฑ์สบู่เป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ ปฏิกริยาการเกิดสบู่เรียกว่า

ปฏิกริยาสะปอนนิฟิเคชัน (Saponification) ของไขมันและน้ำมันกับด่าง ได้กลีเซอรอล กับเกลือของกรดไขมัน ซึ่งมีคุณสมบัติในการซักล้างได้ กระบวนการที่ใช้ในการผลิตสบู่คือ Cold process สบู่ก่อนจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ การเกิดฟอง ได้จากกรดไขมันที่มีคาร์บอน 12 อะตอม เช่น lauric acid จากน้ำมันมะพร้าว ความแข็งได้จากกรดไขมันที่มีคาร์บอน 16 อะตอม เช่น palmitic acid จากน้ำมันปาล์ม และการให้ความชุ่มชื้นกับผิว ได้จากกรดไขมันที่มีคาร์บอนสายยาว เช่น stearic acid, linoleic acid ซึ่งกรดไขมันในน้ำนมประกอบด้วยกรดไขมันต่างๆหลายชนิดในปริมาณต่างๆกัน ในการทำสบู่จากน้ำนมดิบเสื่อมคุณภาพจะต้องวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์สบู่ที่ได้ และคุณสมบัติของสบู่ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สบู่ถูตัว

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 การวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำมันเสื่อมคุณภาพ วิเคราะห์โดย Standard plate count (อภิญญา และคณะ, 2545)

สารเคมี : Plate count agar (MERCK), 0.85% Normal saline solution (MERCK), น้ำนมดิบ, NaOH (Commercial grade), น้ำแข็ง

วิธีการทดลอง : หนึ่งฆ่าเชื้อ 0.85% Normal saline solution (NSS), Plate count agar และ Test tube ด้วย Autoclave ที่ 121°C, 15 psig 15 นาที เจือจางน้ำมันดิบ น้ำมันดิบที่เติมต่างและน้ำมันดิบที่หล่อเย็นขณะเติมต่างด้วย NSS ที่ Dilution 10^{-4} - 10^{-6} ปิเปตน้ำมันตัวอย่างที่ Dilution ต่าง ๆ ลง Petri dish 1 mL ผสมกับ Plate count agar บ่มเชื้อที่ 32 °C 2 วัน บันทึกผลจำนวน colonies

2.2 การหาค่าสะaponิฟิเคชัน (S.V.) ของน้ำมันเสื่อมคุณภาพ

สารเคมี: 0.71N Alcoholic Potassium hydroxide (MERCK), Phenolphthalein (BDH) 1 gram in 100 mL absolute ethanol, 0.5 N Hydrochloric acid (MERCK) เครื่องมือและอุปกรณ์: Reflux condenser, Round bottom flask 500 mL

วิธีการทดลอง: Reflux น้ำมันตัวอย่างหนัก 5 กรัม กับ 0.71N Alcoholic Potassium hydroxide 50 mL ใน Round bottom flask 30 นาทีทิ้งให้เย็น หยด Phenolphthalein 2-3 หยดไทเทรตด้วย 0.5 N Hydrochloric acid คำนวณ S.V. จากสูตร

$$S.V. = \frac{(B - S) + 0.5 \times 56.1}{W}$$

B = ปริมาตรของ 0.5N HCl ที่ใช้ไทเทรตblank (mL)

S = ปริมาตรของ 0.5N HCl ที่ใช้ไทเทรตsample (mL)

W= น้ำหนักตัวอย่าง (g)

2.3 การหาสภาวะที่เหมาะสมในการละลายต่างในน้ำมันดิบ

สารเคมี: NaOH , น้ำมันดิบ, น้ำแข็ง, น้ำมันมะพร้าว, น้ำกลั่น เครื่องมือและอุปกรณ์: Stirrer (IKA EUROSTAR digital) และฟิมพ์สบู

วิธีการทดลอง: แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง

2.3.1 สบู่-น้ำ-น้ำมันมะพร้าว ละลายต่างด้วยน้ำกลั่น

2.3.2 สบู่-น้ำ-น้ำมันมะพร้าว (ละลายต่างในนมแบบไม่แช่แข็ง โดยการกวนด้วยมือ)

2.3.3 สบู่-น้ำ-น้ำมันมะพร้าว ที่ละลายต่างในที่เย็น แล้วตั้งทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิ 30°C

2.4 การทดลองเพื่อยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด

2.4.1 การเติมกรดซิตริกเพื่อลดความเป็นต่างของสบู่

สารเคมี: NaOH, น้ำมันดิบ, น้ำแข็ง, น้ำมันมะพร้าว, Citric acid (Food grade) เครื่องมือและอุปกรณ์: เช่นเดียวกับการทดลอง 2.3

วิธีการทดลอง: เติมกรดซิตริก 6% โดยน้ำหนักของสบู่ลงในสบู่ก่อนเทลงฟิมพ์

2.4.2 การเติมสาร antioxidant สังเคราะห์ (BHT)

สารเคมี: NaOH, น้ำมันดิบ, น้ำแข็ง, น้ำมันมะพร้าว, Butylated hydroxytoluene (BHT) (Commercial grade) เครื่องมือและอุปกรณ์: เช่นเดียวกับการทดลอง 2.3

วิธีการทดลอง: เติม BHT 0.5% w/w ในนมก่อนจะละลายต่างลงไป เปรียบเทียบกับการเติม BHT 0.1%, 0.2%, 0.3% และ 0.4% ลงในน้ำมันมะพร้าวก่อนจะเทสารละลายต่าง

2.4.3 การเติมสาร antioxidant จากธรรมชาติ (Tea tree oil)

สารเคมี: NaOH, น้ำมันดิบ, น้ำแข็ง, น้ำมันมะพร้าว, Tea tree oil เครื่องมือและอุปกรณ์: เช่นเดียวกับการทดลอง 2.3

วิธีการทดลอง: เติม Tea tree oil 1% ลงในสบู่ก่อนเทลงฟิมพ์ เปรียบเทียบกับการเติม Tea tree oil ในนมก่อนละลายต่าง

2.5 การตั้งตำหรับสูตรของสบู่ก่อนจากน้ำมันดิบ

2.5.1 การปรับสูตรของสบู่-นมโดยใช้ไขมันหลายชนิด โดยคิดจากค่า INS

สารเคมี: น้ำมันดิบ, NaOH, น้ำแข็ง, น้ำมันปาล์ม, น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันที่มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 18 อะตอมขึ้นไป (น้ำมันงา น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันดอก

ทานตะวัน และน้ำมันรำข้าว) เครื่องมือและอุปกรณ์:
เช่นเดียวกับการทดลอง 2.3

วิธีการทดลอง: ผสมน้ำมันทั้ง 3 ชนิดตามอัตราส่วนที่คำนวณได้จากค่า INS โดยมีน้ำมันปาล์ม และน้ำมันมะพร้าวเป็นหลักและทำการปรับเปลี่ยนชนิดของน้ำมันที่มีโซ่คาร์บอนยาวไปตามสูตรต่างๆ จากนั้นค่อยๆ เทสารละลายต่างลงไปใส่น้ำมัน กวนจนเห็นสายสบู่ เกล่งฟิมพ์ ทั้งไว้ข้ามคืน และแกะออกจากฟิมพ์

2.5.2 การปรับความแข็งของสบู่สูตรที่มีน้ำมันดอกทานตะวัน 8% โดยการเพิ่มปริมาณต่าง

สารเคมี อุปกรณ์และเครื่องมือ ขั้นตอนและวิธีการทำเหมือนกับการปรุงสูตรสบู่ตามค่า INS แต่ปริมาณต่างที่ใช้จะเป็น 70% 75% 77% 80% 90% และ 100% ของ S.V. ของน้ำมัน

2.6 การวิเคราะห์คุณภาพสบู่ก้อน

2.6.1 การทดสอบความแข็ง (ประวิทย์ และคณะ, 2545)

โดยเครื่อง Texture analyzer รุ่น TA-XT2 ใช้ P2 2 mm. DIA cylinder stainless probe

2.6.2 การทดสอบจำนวนครั้งของการใช้สบู่

ตัดสบู่หนักประมาณ 3 กรัม ใช้มีดอยู่แล้วนับจำนวนครั้งจนกว่าสบู่จะหมดก้อน

2.6.3 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง (เพลิน และคณะ, 2544)

วัด pH ของสารละลายสบู่เข้มข้น 10% w/w โดยใช้เครื่อง pH meter ที่อุณหภูมิ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$

2.6.4 การทดสอบฟอง (เพลิน และคณะ, 2544)

เติมสารละลายสบู่ความเข้มข้น 1% w/w ลงในบิวเรต ปริมาตร 40 mL และในกระบอกตวง 10 mL จัดให้ผิวบนของสารละลายสบู่ในกระบอกตวงห่างจากปลายบิวเรต 25 เซนติเมตรปล่อยให้สารละลายสบู่จากบิวเรตลงมาในกระบอกตวง อ่านปริมาตรฟองที่เกิดขึ้นทันที และที่ 10, 20 และ 30 นาที เพื่อดูความคงทนของฟอง

2.6.5 การวัดความเข้มข้นสี (ประวิทย์ และคณะ, 2545)

วัดด้วยเครื่อง Chroma meter (MINOLTA CR-300)

2.6.6 Total fatty matter content (BS1715, 1991)

สารเคมี เครื่องมือและอุปกรณ์และวิธีการทดลองตาม BS1715 ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\% \text{Total fatty matter by mass} = \frac{m_1 - (V \times T \times 0.038) \times 100}{m_0}$$

m_0 = น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ (g)

m_1 = น้ำหนัก Dried potassium soap (g)

V = ปริมาตร potassium hydroxide solution ที่ใช้ (mL)

T = Normality of potassium hydroxide solution

2.6.7 Ethanol-insoluble matter content (BS1715, 1991)

สารเคมี เครื่องมือและอุปกรณ์ และวิธีการทดลองตาม BS1715 ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{EtOH - insoluble matter by mass} = \frac{m \times 100}{m_0}$$

m_0 = น้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้ (g)

m = น้ำหนักของสารที่ไม่ละลายใน EtOH (g)

2.6.8 Free caustic alkali content (BS1715, 1991)

สารเคมี เครื่องมือและอุปกรณ์ และวิธีการทดลองตาม BS1715 ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{Free caustic alkali (NaOH)} = \frac{0.040 \times V \times 100}{m}$$

m = น้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้ (g)

V = Ethanolic solution hydrochloric acid ที่ใช้ไป (mL)

T = Normality of Ethanolic solution hydrochloric acid

2.6.9 Free fatty acid content (BS1715, 1991)

สารเคมี เครื่องมือและอุปกรณ์ และวิธีการทดลองตาม BS1715 ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{Free fatty acid by mass} = \frac{V \times T \times 0.01}{m}$$

V = ปริมาตรของ NaOH standard solution ที่ใช้ไป (mL)

M = Relative molecular mass ของ Fatty acid

m = น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ (g)

2.7 การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในสบู่

ทำการทดสอบด้วยวิธี Standard plate count dilution ที่ 10^{-1} - 10^{-4} โดยสบู่ที่นำมาทดสอบนั้น สบู่ น้ำ-น้ำมันมะพร้าว และสบู่ นม-น้ำมันมะพร้าว

2.7.1 วิเคราะห์ปริมาณเชื้อรา

สารเคมี: Potato dextrose agar (MERCK), NSS, 5% w/w Tartaric acid (MERCK)

วิธีการทดลอง: หนึ่งฆ่าเชื้อ NSS, PDA, Tartaric acid และ Test tube ด้วย Autoclave ที่ 121°C 15 psig 15 นาที เจือจางสปูตัวอย่าง ด้วย NSS ที่ Dilution 10^{-1} - 10^{-4} ปิเปตน้ำมันตัวอย่างที่ Dilution ต่าง ๆ ลง Petri dish 0.2 mL ที่เท PDA (ผสม Tartaric acid 1:100 mL) ทิ้งไว้จนแข็ง จากนั้นทำการ spread สารละลายตัวอย่างบน agar นำไปบ่มที่ 32°C 5 วัน นับจำนวนเชื้อราที่ขึ้น

2.7.2 การวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในสปูในสภาพการใช้งานจริง

นำสปูนน้ำ-น้ำมันมะพร้าว (Control) และ สปูนนม-สูตรที่มีน้ำมันดอกคำฝอยเป็นส่วนประกอบ (Sample) มาทำให้ทำให้เปียกวันละ 1 ครั้ง แล้วทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 1 เดือน ด้วยวิธี Standard Plate count และทดสอบเชื้อรา ตามวิธีที่กล่าวไปแล้ว

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำมันเสื่อมคุณภาพโดย Standard plate count

ตรวจเชื้อจุลินทรีย์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้น และเมื่อละลายต่างไปแล้วในสภาวะปกติ และในที่ยื่นได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในน้ำมันดิบเมื่อเติมต่างและไม่ได้เติม

น้ำมันดิบ	น้ำมันดิบ+ NaOH	น้ำมันดิบ+ NaOH ในที่ยื่น
6×10^6 CFU/mL	0 CFU/mL	0 CFU/mL

พบว่าเมื่อเติมต่างลงไปน้ำมันทั้งในสภาวะปกติและในที่ยื่น จะสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้หมด ดังนั้นสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ค่า pH ของต่างที่สูงและความร้อนที่คายออกมาจากปฏิกิริยา Exothermic ในขณะที่ต่างละลายในน้ำมันนั้น สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้เป็นจริง

3.2 การหา S.V. ของน้ำมันเสื่อมคุณภาพ

ไม่สามารถหาได้ เพราะในนมมีโปรตีนและน้ำตาลทำให้เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดที่ให้น้ำตาลเข้รบกวนการหา S.V.

3.3 การหาสภาวะที่เหมาะสมในการละลายต่างในน้ำมันดิบ

จากการทดลองเติมต่างลงในนมดิบด้วยสภาวะต่าง ๆ กันพบว่าสปูที่ใช้ในการละลาย มีสีขาวขุ่น และไม่มีกลิ่น ในขณะที่สปูที่ใช้นมเป็นตัวทำละลายมีสีน้ำตาลเข้มและมีกลิ่นเหม็นสาบแต่เมื่อทำการหล่อเย็นนมในขณะที่ละลายต่าง พบว่าสปูที่ได้มีสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่ดีขึ้น

3.4 การทดลองเพื่อยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด

การเติมกรดซิตริก, BHT และ Tea tree oil พบว่าสามารถช่วยเพียงชะลอการเกิดสีและกลิ่นไม่พึงประสงค์เท่านั้น ประสิทธิภาพจึงยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

3.5 การตั้งตำหรับสูตรของสปูก่อนจากน้ำมันดิบ

3.5.1 การปรับสูตรของสปูนนมโดยใช้น้ำมันหลายชนิด โดยคิดจากค่า INS

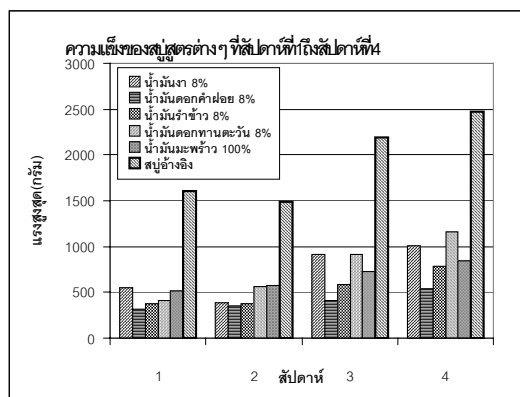
จากผลการทดลองตามตารางที่ 2, รูปที่ 1 และรูปที่ 2 พบว่า สปูที่มีความแข็ง ปริมาณฟองและความคงตัวของฟองดี คือ สปูนน้ำมันงา 8% และสปูนน้ำมันดอกทานตะวัน 8% สปูสูตรที่มีน้ำมันรำข้าว 8% ได้สปูที่มีความแข็งต่ำและฟองที่เกิดขึ้นไม่คงตัว เพราะมีปริมาณ palmitic acid (C16: 0) สูงกว่าน้ำมันชนิดอื่นๆที่ใช้ในการทดลอง โดย palmitic acid นี้จะทำปฏิกิริยาสะaponนิฟิเคชันได้อย่างรวดเร็วและให้เนื้อสปูที่มีหนืด ทำให้เกิดปัญหาการแข็งตัวก่อนเทลงพิมพ์ หากทำในระดับอุตสาหกรรม และเนื่องจากระยะเวลาจำกัดจึงพัฒนาเพียงสปูสูตรน้ำมันดอกทานตะวันเท่านั้น โดยถึงแม้ความแข็งของสปูจะมากขึ้นแต่ก็ยังคงต่ำกว่าสปูอ้างอิงมาก จึงต้องทำการปรับความแข็งต่อไป

3.5.2 การปรับความแข็งของสปูสูตรที่มีน้ำมันดอกทานตะวัน 8% โดยการเพิ่มปริมาณต่าง

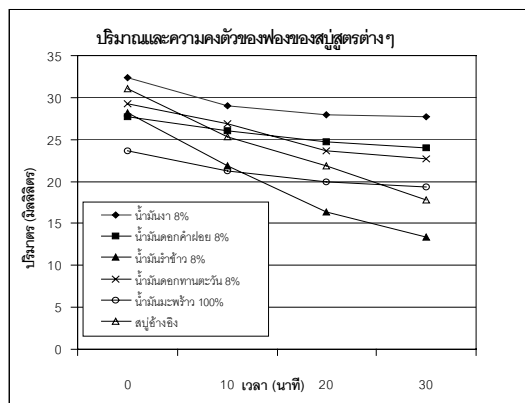
ใช้ S.V. ของน้ำมันโดยใช้ S.V. ของน้ำมันทางทฤษฎีจาก <http://class.fst.ohio-state.edu> คือ 210-233 mg.KOH/g.Oil

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของสบู่สูตรต่างๆ (น้ำมันมะพร้าว 32% น้ำมันปาล์ม 60% และน้ำมันที่ให้ความชุ่มชื้น 8%)

สบู่สูตร	INS	เวลาที่ใช้ในการกววน (นาที)
น้ำมันงา 8%	113.64	15
น้ำมันดอกคำฝอย 8%	115.34	12
น้ำมันรำข้าว 8%	113.86	2
น้ำมันดอกทานตะวัน 8%	112.03	7
น้ำมันมะพร้าว 100%	173.24	45

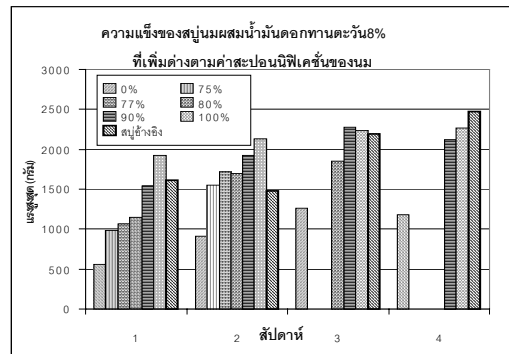


รูปที่ 1 กราฟแสดงความแข็งแรงของสบู่สูตรต่างๆ ที่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4



รูปที่ 2 กราฟแสดงปริมาณและความคงตัวของฟองของสบู่สูตรต่างๆ

คิดที่ 100%, 90%, 80%, 77% และ 75% ของ S.V. ของน้ำมัน จากการทดลองพบว่า การเพิ่มปริมาณต่างมีผลต่อความแข็งแรงของสบู่ตามรูปที่ 3 โดยมีความแข็งแรงมากขึ้นเมื่อเทียบกับสบู่อ้างอิงซึ่งผลิตขึ้นในห้องปฏิบัติการและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 3 กราฟแสดงความแข็งแรงของสบู่ผสมน้ำมันดอกทานตะวัน 8% ที่เพิ่มต่างตาม S.V. ของนม

ตามเวลาที่ผ่านไป นอกจากนั้นสีของสบู่อังขาวขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชันเกิดได้ดีขึ้นจึงมีเนื้อสบู่ซึ่งมีสีขาวขุ่นปริมาณมากขึ้น สามารถบดบัง melanoidins ซึ่งเป็นเม็ดสีสีน้ำตาลที่เกิดจากปฏิกิริยาสีน้ำตาล ได้ส่วนหนึ่ง แต่ค่า free caustic alkaline ยังมีปริมาณที่มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับสบู่เกรดพิเศษ ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือค่า free caustic alkaline ควรจะวิเคราะห์ไม่พบภายใน 3 สัปดาห์

3.6 การวิเคราะห์คุณภาพสบู่ก้อน

สบู่สูตรที่ดีที่สุดคือ สูตรที่ใช้ต่างที่ 75% ของ S.V. ของน้ำมัน ซึ่งมี free caustic alkaline เหลืออยู่ 0.03% ในสัปดาห์ที่ 3 โดยค่า free caustic alkaline ที่ยอมรับได้คือ < 0.05% ในส่วนคุณลักษณะทางเคมีอื่นๆ ตามตารางที่ 3 ได้แก่ total fatty matter content สามารถคำนวณทางทฤษฎีได้ตามมาตรฐานคือได้ 79% และ Ethanol-insoluble matter content มีค่าสูงกว่ามาตรฐานอาจเนื่องจาก ปริมาณของโปรตีน และน้ำตาล ที่มีมากในน้ำมันซึ่งทั้งโปรตีน และน้ำตาลนั้นมีอัตราการละลายใน 95% เอทานอลต่ำ อีกทั้งในสบู่ที่ผลิตขึ้นใช้นมเป็นปริมาณมาก จึงทำให้ค่า Ethanol-insoluble matter content มีค่าสูงกว่ามาตรฐานได้ ในส่วนของ free fatty acid content ได้ตรงตามมาตรฐานนั้นคือไม่พบเลย ผลการทดสอบด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ พบว่ามีความแข็งแรง, ปริมาณและความคงตัวของฟอง, จำนวนครั้งในการใช้ (Dove 1210 ครั้ง, Protex 1432 ครั้ง, สบู่ผสม 2600 ครั้ง) และความเป็นกรดต่าง (pH

10.08) อยู่ในระดับเดียวกันหรือมากกว่าสบู่ที่มีขายในท้องตลาด

3.7 การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในสบู่

จากผลการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ ปรากฏว่าไม่มีเชื้อจุลินทรีย์หลงเหลืออยู่หรือเจริญได้มาก่อนสบู่หมักโดยทำการติดตามเป็นเวลา 2 เดือน แสดงว่าสภาวะในกระบวนการผลิตสบู่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดได้จริงและสภาวะของสบู่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ ดังนั้นจึงทำการทดลองวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพการใช้งานจริงได้ผลการทดลองคือไม่พบการเจริญของจุลินทรีย์ เช่น เชื้อรา ในลักษณะเป็นเส้นใยบนก้อนสบู่หมักเมื่อทำการทดสอบเป็นเวลา 1 เดือน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของสบู่หมัก

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี	มาตรฐาน มอก.29-2531	ตัวอย่าง
Total fatty matter content	ไม่น้อยกว่า 78 %โดยน้ำหนัก	79%*
Ethanol-insoluble matter content	ไม่เกิน 1.25 %โดยน้ำหนัก	2.48%
Free caustic alkali content	ควรไม่พบ	0.03%
Free fatty acid content	อนุญาตให้พบได้ 2.0-10.0%โดยน้ำหนัก	0%

*ค่าทางทฤษฎี

4. สรุปผลการทดลอง

สรุปได้ว่าสภาวะในการทำสบู่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนได้หมดจริง และสบู่ก้อนมีสภาวะที่ไม่เหมาะสมในการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ สูตรสบู่หมักที่เหมาะสมที่สุดคือ น้ำมันมะพร้าว 32%, น้ำมันปาล์ม 60%, น้ำมันดอกทานตะวัน 8% โดยคิด S.V. ของนมที่ 75% และต้องหล่อเย็นนมขณะที่ละลายต่าง นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดปัญหาสีและกลิ่นไม่พึงประสงค์ได้เมื่อเพิ่มปริมาณต่างที่ใช้ตาม S.V. ของนม แต่คุณสมบัติทางเคมีบางค่ายังต้องปรับปรุงให้ได้ตามมาตรฐาน

มอก. และขั้นตอนในการผลิตยังมีความยุ่งยากควรมีการพัฒนาต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ปราณี อินประโคน กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาทั้งในด้านการค้นคว้าหาข้อมูล การประเมินผลของข้อมูลการวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงงานอุตสาหกรรมสำหรับปริญญาตรี ประจำปี 2546 ซึ่งให้การสนับสนุนทางด้านเงินทุน งานวิจัยนี้จึงสามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่น สหกรณ์โคนมขอนแก่น จอมบึง จำกัด ให้ความร่วมมือ และวัตถุดิบในการวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

ชื่นจิตต์ บุญเกิดและคณะ.2544.คู่มือปฏิบัติการกิตินวิทยา. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.

ประวิทย์ วงศ์คงคาเทพ, สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ และ อภิญา อัครนิค.2545.คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยีการอาหาร.คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.

เพลิน โทณสระน้อย,เหมือนฝัน ตั้งจิตต์วรการ.2544.การประเมินประสิทธิภาพของสบู่ที่เตรียมจากน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ.คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.หน้า 2-30.

สุนันทา วิบูลจันทร์.2539.เคมีอินทรีย์.บริษัท เอ็นดับบีว มีเดีย จำกัด นนทบุรี.หน้า 318-319,448.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.2539.มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสบู่ถูตัว มอก. 29-2531.หน้า 1-10.

อภิญา อัครนิค และ คณะ.2545.คู่มือปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา.คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.หน้า 59-71.

British Standard.1991.Analysis of soap BS 1715 Part 1,second edition.