

ไตรกลีเซอไรด์ในน้ำมันหรือไขมันนิยมเรียกกันว่าการเกิดปฏิกิริยาสะaponนิฟิเคชันอย่างสมบูรณ์เป็นจำนวน 1 กรัม จากนั้นได้เป็นสบู่ซึ่งเป็นเกลือของกรดไขมันจำนวน 3 โมเลกุลและกลีเซอรอล

ค่าสะaponนิฟิเคชัน หรือเรียกอีกอย่างว่า Saponification Number ใช้เป็นค่าที่ใช้ขนาดหรือน้ำหนักโมเลกุลของกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบในโมเลกุลไตรกลีเซอไรด์ หากน้ำมันที่มีค่านี้สูง แสดงว่ากรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบของโมเลกุลไตรกลีเซอไรด์นั้นมีค่าน้ำหนักโมเลกุลต่ำมาก จึงมีจำนวนโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ต่อหน่วยน้ำหนักเป็นค่าจำนวนมาก ดังนั้น จึงต้องใช้ต่างในปริมาณมากในการไฮโดรไลซ์ซิส ในทำนองเดียวกันถ้าค่าสะaponนิฟิเคชันมีค่าต่ำ แสดงว่ากรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบของโมเลกุลไตรกลีเซอไรด์มีน้ำหนักโมเลกุลมากจึงมีจำนวนโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ต่อหน่วยน้ำหนักเป็นจำนวนน้อย จึงต้องใช้ต่างในปริมาณน้อยในการทำปฏิกิริยา ตารางที่ 4.1 แสดงค่าค่าสะaponนิฟิเคชัน และค่าปริมาณต่างที่ใช้ทำสบู่ของน้ำมันพืชและไขมันที่ใช้บริโภคบางชนิด

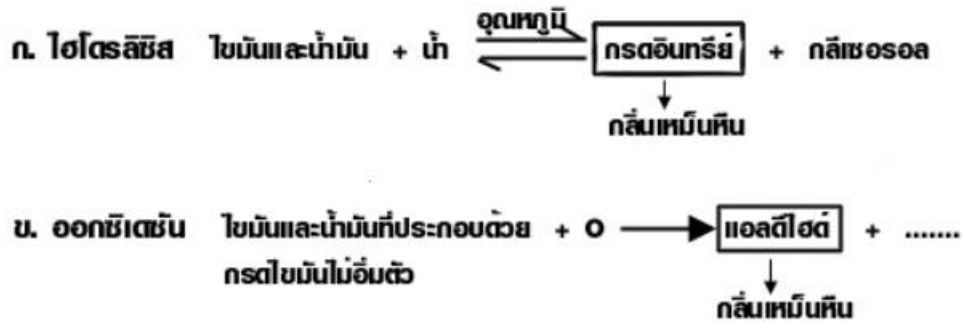
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าค่าสะaponนิฟิเคชันของน้ำมันพืชและไขมันที่ใช้บริโภคบางชนิด

ชนิดน้ำมันหรือไขมัน	ค่าสะaponนิฟิเคชัน	โซเดียมไฮดรอกไซด์ (กรัม)	โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (กรัม)
น้ำมันมะพร้าว	248-285	16.92	23.74
น้ำมันปาล์ม	190-209	13.06	18.32
น้ำมันถั่วเหลือง	191	12.46	17.48
น้ำมันงา	192	12.66	17.76
น้ำมันมะกอก	190	12.46	17.48
น้ำมันเมล็ดทานตะวัน	191	12.56	17.62

ที่มา : (นงเยาว์ เทพยา, 2549)

ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้สามารถกำหนดสูตรในการผสมน้ำมันปาล์มใช้แล้วกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ว่าปริมาณที่เหมาะสม คือ ถ้าใช้น้ำมันปาล์มใช้แล้ว 1 ลิตร หรือ 1,000 มิลลิลิตร ให้ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 130 กรัม จะเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ได้

ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงอีกปัจจัยหนึ่งคือ กลิ่นหืนที่ติดมากับน้ำมัน เพราะน้ำมันที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นน้ำมันที่ใช้แล้วในการผลิตปุ๋ยบ่อ ดังนั้นจึงผ่านการใช้ทอดปุ๋ยจะมีกลิ่นหืนติดมากับน้ำมันด้วย สำหรับการเกิดกลิ่นเหม็นหืนนั้นเกิดจากปฏิกิริยา ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ปฏิกิริยาการเกิดกลิ่นเหม็นหืน
 ที่มา : (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541)

ซึ่งจากภาพที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าการเกิดกลิ่นเหม็นหืนนั้นเกิดได้จาก 2 ปฏิกิริยา ปฏิกิริยา ก คือ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส เกิดจากไขมันทำปฏิกิริยากับน้ำได้ออกมาเป็น กรดอินทรีย์กับกลีเซอรอล กรดอินทรีย์เป็นตัวที่ก่อให้เกิดกลิ่นหืน วิธีป้องกันกลิ่นหืนของปฏิกิริยานี้ คือเก็บไขมันหรือน้ำมันไว้ที่อุณหภูมิต่ำและไม่ให้เจอกับน้ำ และอีกปฏิกิริยา คือ ปฏิกิริยา ข ป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน ที่เกิดจากไขมันหรือกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว ซึ่งน้ำมันปาล์มที่มาจากเนื้อปาล์มมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวถึงประมาณร้อยละ 50 ดังนั้น จึงสามารถเกิดกลิ่นหืนเมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจะเกิดแอลดีไฮด์ ซึ่งเป็นสาเหตุของกลิ่นหืน การป้องกันการเกิดกลิ่นหืนจากปฏิกิริยานี้สามารถทำได้โดยการเติมสารกันเหม็นหืน (Antioxidant) เช่น วิตามินอี วิตามินซี และสาร BHT เป็นต้น

สำหรับการดับกลิ่นไม่พึงประสงค์นั้น ในครัวเรือนของไทยส่วนใหญ่จะใช้หัวหอม ในการดับกลิ่น หัวหอมนอกจากนำมาเป็นส่วนประกอบในการทำอาหารแต่ประโยชน์ของหัวหอมไม่เพียงแต่ทำอาหารได้เท่านั้นยังสามารถใช้ประโยชน์จากหัวหอมในด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วยช่วยดับกลิ่นไม่พึงประสงค์หัวหอมสามารถช่วยดับกลิ่นได้ โดยเฉพาะการทำอาหารประเภทเผาให้วางหัวหอมไว้ใกล้ ๆ เตาจะสามารถดับกลิ่นที่ไม่ดีได้ นอกจากนี้ในหัวหอม 100 กรัม ยังประกอบด้วยวิตามินซีถึง 7.4 มิลลิกรัม (นิธิยา รัตนาปนนท์ และदनัย บุญยเกียรติ, 2563 : 1-22) ซึ่งมีการมีวิตามินซีในปริมาณมากช่วยลดกลิ่นหืนได้ นอกจากนี้สดกลิ่นหืนแล้ว หัวหอมยังสามารถกำจัดสนิมได้ ซึ่งหัวมีส่วนประกอบที่เรียกว่าซัลฟานิลิกซึ่งทำปฏิกิริยากับสนิมแล้วจะช่วยสลายสนิม ใช้ทำความสะอาดมิดหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ขึ้นสนิมได้ ดังนั้น ในการทดลองวิจัยครั้งนี้จึงเตรียมสบู่น้ำมันปาล์มเหลือใช้ 2 รูปแบบ คือแบบที่มีการใช้หัวหอมมาช่วยดูดซับกลิ่น และแบบที่ไม่ใช้หัวหอม จากการทดลองพบว่าเมื่อนำไปทดสอบเทียบกับค่ามาตรฐานตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนของมาตรฐาน สมอ. และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มก.-ธ.ก.ส. กำหนด

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของสบู่ใน 2 รูปแบบ โดยกำหนดให้สบู่ที่ไม่ได้มีการใช้หัวหอมในการดูดซับเป็น S1 และสบู่ที่มีการใช้หัวหอมดูดซับ คือ S2 โดยค่าที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะเนื้อสบู่ สี และกลิ่น แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สมบัติทางกายภาพของสบู่จากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว

สมบัติทางกายภาพของสบู่	สบู่ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว	
	S1	S2
ลักษณะของเนื้อสบู่	เนื้อสบู่ค่อนข้างนิ่มและเหนียว ไม่แข็งมาก ไม่มีสิ่งแปลกปลอม มีความเป็นเนื้อเดียวกัน	เนื้อสบู่ค่อนข้างนิ่มและเหนียว ไม่แข็งมาก ไม่มีสิ่งแปลกปลอม มีความเป็นเนื้อเดียวกัน
สี	สีครีมอมเหลือง	สีขาวขุ่น
กลิ่น	มีกลิ่นเหม็นหืน	มีกลิ่นหืนเล็กน้อย
ค่าความเป็น กรด-ด่าง	9	9

จากตารางที่ 4.2 พบว่าสบู่ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วโดยไม่มีการใช้หัวหอมในการช่วยทำความสะอาดน้ำมัน (S1) จะแตกต่างกับสบู่ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วโดยใช้หัวหอมช่วยทำความสะอาดน้ำมัน (S2) ที่สีและกลิ่น โดยถ้าใช้หัวหอมช่วยทำความสะอาดน้ำมันปาล์มก่อนนำมาทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์จะได้สบู่ที่มีสีขาวขุ่น ไม่ออกสีครีมอมเหลือง และสบู่ที่ได้ไม่มีกลิ่นหืน แสดงว่าหัวหอมสามารถที่จะช่วยทำความสะอาดดูซับล้างให้น้ำมันมีความใสขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4.3 และยังมีคุณสมบัติช่วยดูซับล้างกลิ่นอีกด้วย ดังนั้นสูตรสบู่ซักล้างที่เหมาะสมจะนำมาผลิตคือสูตร S2 ใช้หัวหอมช่วยทำความสะอาดน้ำมันปาล์มใช้แล้ว ก่อนนำมาทำเป็นสบู่ซักล้าง และควรนำสบู่ไปทดสอบคุณสมบัติทางเคมีต่อไป



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.3 ก น้ำมันปาล์มใช้แล้ว ข น้ำมันปาล์มใช้แล้วที่ผ่านการนำหัวหอมมาทอด

4.1.2 น้ำยาล้างจานจากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว

การจะออกแบบกระบวนการและหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำยาล้างจานจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วได้นั้นเราควรศึกษาพื้นฐานแรกในเรื่องของสารเคมีก่อนที่จะลงมือผลิตจริงเพื่อ

ป้องกันปัญหาด้านคุณภาพที่อาจจะเกิดขึ้น ทำให้ต้องสูญเสียทั้งเงินที่ลงทุนและเวลาที่ทำน้ายาล้างจานได้ โดยเคมีภัณฑ์หลักๆ ที่จำเป็นต้องมีสำหรับการผลิตน้ายาล้างจานซึ่งจะยกตัวอย่างชื่อสารเคมีที่มีการระบุข้างฉลากน้ายาล้างจานที่ขายตามห้างสรรพสินค้าหรือร้านสะดวกซื้อ จะไม่ได้อ้างอิงถึงชื่ออื่นๆ เพื่อความเข้าใจข้อมูลได้ง่ายๆ มีดังนี้ Emal270 หรือ Sodium lauryl ether sulfate 70% หรือ SLES เป็นเคมีที่ผลิต โดยบริษัท KAO ซึ่งเป็นผู้ผลิตเคมีภัณฑ์ที่ก่อตั้งที่ประเทศญี่ปุ่น และมีชื่อการค้าว่า Emal 270 TH สังเกตว่าทำไมต้องมีเลข 70 อยู่ในชื่อการค้า เนื่องจากว่าสารเคมีดังกล่าวมีความเข้มข้นที่ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่นิยมเป็นอย่างมากในการขายชุดน้ายาล้างจานราคาส่ง โดยสารเคมีนี้เป็นสารลดแรงตึงผิวประจุลบ (Anionic)

สารจัดคราบมัน หรือ Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt หรือ LAS F24 จะมีความเข้มข้นที่ร้อยละ 24 สารเคมีนี้เป็นสารลดแรงตึงผิวประจุลบ (Anionic) เหมือนกับ N70 หรือ Emal 270 TH

เกลือสำหรับทำน้ายาล้างจาน หรือ NaCl โดยจะมีหลายเกรดเช่น ชนิดที่ใช้ทำอาหาร ชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มีข้อแตกต่างกันเรื่องของความชื้น ความละเอียดของเม็ดเกลือ หากทำใช้เองก็สามารถใช้ได้ทั้งแบบทำอาหารและอุตสาหกรรม แต่หากทำเพื่อจำหน่ายควรใช้แบบเกลืออุตสาหกรรมเนื่องจากสามารถแตกตัวได้ดีกว่า โดยเรามักจะได้ข้อมูลว่าเกลือคือผงชั้นหรือผงหินดีเกลือเป็นสารเคมีที่ช่วยให้ SLES หรือ N70 แตกตัวได้ดีและจะมีส่วนช่วยให้มีความหนืดขึ้นแต่ถ้าใส่ในปริมาณที่มากจนถึงที่เกินจุดอิ่มตัวแล้วก็จะทำให้น้ายาล้างจานที่เราได้ใส่เกลือไปกลับกลายเป็นน้ำเหลว ๆ มีความขุ่นเกิดขึ้น ดังนั้นเราจะพบว่าไม่ควรใส่เกลือมากเกินไปต้องมีการใส่น้ำในส่วนที่เหมาะสม

Plantacare 1200up เป็นสารลดแรงตึงผิวแบบไม่มีประจุ Non-ionic ที่เข้ากันได้ดีกับผิวหนัง มีความระคายเคืองน้อย เหมาะสำหรับผู้แพ้ง่าย ใช้เป็นสารเติมแต่งหรือสาร Surfactant ใช้ผสมในสบู่ แชมพูหรือสบู่ล้างหน้า ทำหน้าที่เป็นสารซักฟอกที่ต้องการความอ่อนโยน แต่เนื่องจาก Plantacare 1200up มี pH สูง มีความเป็นด่างมากจำเป็นต้องปรับ pH ลงเพื่อไม่ให้ก่อเกิดการระคายเคืองผิวได้ ควรปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 5 - 6.5 โดยการเติม Citric Acid หรือกรดมะนาว

สารแต่งสีและกลิ่นสำหรับผลิตน้ายาล้างจานใช้เอง จะขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล สีและกลิ่นที่เป็นที่นิยมคือ สีเหลืองกลิ่นมะนาวหรือ สีใส กลิ่นมะนาว โดยกลิ่นมะนาวเป็นกลิ่นที่ผู้ผลิตน้ายาล้างจานนิยมใช้เนื่องจากเป็นกลิ่นสามารถขจัดกลิ่นคาวได้เป็นอย่างดี

เมื่อเราได้สูตรและเตรียมสารเคมีครบแล้วก็จะป็นขั้นตอนการผสมเพื่อผลิตน้ายาล้างจาน โดยเราจะต้องผสมให้ถูกวิธีเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพ เช่น ความเหนียวข้นไม่ได้ น้ายาล้างจานมีปัญหาการแยกชั้นหรือมีกลิ่นเหม็นเน่า แต่จากการทดลองพบว่าเมื่อเติมสบู่ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วลงไปปริมาณ 50 มิลลิลิตร น้ายาล้างจานที่ได้มีการคืนสภาพเป็นน้ำ และมีการแยกชั้นอย่างชัดเจน มีความเหนียวข้น แสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 นํ้ายาล้างจานถึงจุดอิ่มตัวเกิดการแยกชั้น และคืนสถานะเป็นนํ้า

แสดงว่าที่การเติม 50 มิลลิลิตรทำให้นํ้ายาล้างจานเกินจุดอิ่มตัว จึงลดปริมาณที่ใช้ในการทดลองที่ 20 มิลลิลิตร และนำมาทดลองทั้งสบู่อุตสาหกรรม S1 และ S2 โดยนํ้ายาล้างจานที่ได้จากสบู่อุตสาหกรรม S1 จะเรียกว่า DNO สูตรที่ทำจาก S2 คือ D20 จากการทดลองเตรียมนํ้ายาล้างจานจากนํ้ามันปาล์มใช้แล้วหลายครั้งจนได้เป็นสูตรจากการทดลองตามบทที่ 3 และจากการทดสอบตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภาชนะที่ใช้ในครัวพบว่าลักษณะทางกายภาพของนํ้ายาล้างจาน โดยกำหนดให้สบู่อุตสาหกรรม S1 ไม่ให้มีการใช้หอมใหญ่ในการดูดซับเป็น S1 และสบู่อุตสาหกรรม S2 ที่มีการใช้หอมใหญ่ดูดซับ คือ S2 โดยค่าที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะเนื้อสบู่ สี และกลิ่น แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.3 สมบัติทางกายภาพของนํ้ายาล้างจานจากนํ้ามันปาล์มใช้แล้ว

สมบัติทางกายภาพของนํ้ายาล้างจาน	นํ้ายาล้างจานที่ผลิตจากนํ้ามันปาล์มใช้แล้ว		การประเมิน
	DNO	D20	
ลักษณะทั่วไป	นํ้ายาล้างจานไม่แยกชั้น ไม่มีสิ่งแปลกปลอม มีความเป็นเนื้อเดียวกัน	นํ้ายาล้างจานไม่แยกชั้น ไม่มีสิ่งแปลกปลอม มีความเป็นเนื้อเดียวกัน	ผ่าน
กลิ่น	มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ กลิ่นหืน	มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ กลิ่นหืน	ไม่ผ่าน
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	4	4.5	ไม่ผ่าน

จากตารางพบว่าน้ำยาล้างจานทั้ง 2 สูตรมีลักษณะทั่วไปที่ดี น้ำยาล้างจานไม่มีการแยกชั้นมีความเป็นเนื้อเดียวกันไม่มีสิ่งแปลกปลอม แต่มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ อาจเกิดจากการที่มีน้ำมันใช้แล้วเป็นส่วนประกอบอาจจะต้องแก้ไขส่วนนี้โดยการเติมสารกันบูดเพิ่ม สารกันบูดที่สามารถใช้ในการเติมได้ เช่น 5-Bromo-5-nitro-1,3-dioxane หรือมีชื่อทางการค้าว่า Bronidox L ซึ่งเป็นสารกันบูดที่นิยมเป็นอย่างมากในการทำน้ำยาล้างจาน และความเป็นกรด ต่างที่เหมาะสมของน้ำยาล้างจานต้องอยู่ในช่วง pH เท่ากับ 5-9.5 ดังนั้น ต้องทำการปรับสูตรเพิ่มเติมเพื่อให้ผ่านมาตรฐานทางกายภาพแล้วจะนำส่งตรวจมาตรฐานทางเคมีต่อไป



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี