

สรุปผลการทดลอง

3.1 การทดลองเพื่อหารูปของชั้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมฟิล์มชั้น

3.1.1 สรุปผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของชั้นรูปต่าง ๆ

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบที่แยกได้โดยใช้ TLC (รูปที่ 4) พบว่าองค์ประกอบที่แยกออกมาจากชั้นแต่ละชนิดได้แก่ ชั้นคิม, ชั้นกรด, และชั้นสีกัลดำคัม ส่วนมีความต่างกันเพียงเล็กน้อย และดูไม่ชัดเจนนักแต่เป็นที่น่าสังเกตว่าสำหรับเรซินจะมีองค์ประกอบที่แยกได้ต่างไปจากชั้นรูปอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด โดยหลักทางทฤษฎี (20, 27) เรซินเป็นสารประเภทไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) เป็นส่วนใหญ่ ภายในโครงสร้างจะมี oxygen content ต่ำ

IR spectrum (รูปที่ 5, 6, 8) ของชั้นคิม, ชั้นกรด, และชั้นสีกัลดำคัมส่วนจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยจะให้ functional groups ที่สำคัญที่ $3,700-2,400\text{ cm}^{-1}$ เป็น absorption band ของกลุ่มไฮดรอกซิลของแอลกอฮอล์หรือกรดคาร์บอกซิลิก (carboxylic acid) และที่ประมาณ $1,700\text{ cm}^{-1}$ เป็น absorption band ของกลุ่มคาร์บอนิล (carbonyl group) ของคีโตน (ketone) และกรดคาร์บอกซิลิก สำหรับ IR spectrum (รูปที่ 7) ของเรซินจะให้ absorption band ที่สำคัญที่ $1,460\text{ cm}^{-1}$, $1,380\text{ cm}^{-1}$ เป็น absorption band ของกลุ่มเมทิลีน (methylene groups) และกลุ่มเมทิล (methyl groups) ของไฮโดรคาร์บอน นอกจากนั้น absorption band ของกลุ่มคาร์บอนิล และกลุ่มไฮดรอกซิล (hydroxyl group) ยังมี intensity ต่ำกว่าใน spectrum ของชั้นทั้ง 3 รูปข้างต้น

จากผล TLC และ IR จึงคาดได้ว่าชั้นคิม, ชั้นกรด, และชั้นสีกัลดำคัมส่วนมีองค์ประกอบทางเคมีไม่แตกต่างกันมาก

3.1.2 การทดสอบการเกิดอิมัลชันโดยใช้ชั้นรูปต่าง ๆ

3.1.2.1 ชั้นคิป, ชั้นกรค, และชั้นอบ

ในการทดสอบใช้ พี-โซลีน เป็นเฟสน้ำมัน (oil phase)

ตัวแปรที่ใช้ทดสอบได้แก่

- ความเข้มข้นของน้ำมัน
- ปริมาณของชั้น
- ชนิดของชั้น

ผลการทดสอบ (ตารางที่ 2-7) พบว่า เมื่อแปรผันปริมาณของชั้นคิป, ชั้นกรค, ชั้นอบ อิมัลชันที่ได้จะมีความเสถียรและปริมาณของครีมไม่แตกต่างกันมากนัก แต่จะเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของน้ำมันกล่าวคือ ปริมาณของครีมจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของน้ำมันลดลง

เมื่อสังเกตลักษณะของอิมัลชัน อิมัลชันของชั้นกรคจะมีลักษณะเนื้อเรียบและขาวสะอาดกว่าชั้นทุกรูป ชั้นคิปจะเกิดอิมัลชันที่มีสิ่งเจือปนบ้าง ส่วนชั้นอบจะเกิดอิมัลชันที่มีสีเข้มดูได้ชัด

สรุปได้ว่าชั้นคิป, ชั้นกรค, และชั้นอบ ทั้งชนิดผงสำเร็จและชนิดก่อนจะทำให้เกิดอิมัลชันที่มีความเสถียรพอ ๆ กัน โดยชั้นกรคจะให้อิมัลชันที่มีคุณภาพดีกว่าเล็กน้อย

3.1.2.2 ชั้นคิป, ชั้นกรค, เรซิน, และชั้นสกัดลำตัวส่วน

ใช้ชั้นคิป, ชั้นกรค, เรซิน และชั้นสกัดลำตัวส่วนเป็นตัวทำอิมัลชันเฟสน้ำมันใช้น้ำมันพืชเข้มข้น 50 % (โดยปริมาตร) ได้แก น้ำมันลินสีด, น้ำมันฝ้าย,

น้ำมันงา, น้ำมันหมู, น้ำมันมะกอก และน้ำมันแร่ใช้เข้มข้น 20 % (โดยปริมาตร) ได้แก่ โทลูอีน, เม็นซิน, นอร์มอลออกเทน, พี-ไซลีน, คาร์บอนเตตระคลอไรด์

ผลการทดลอง (ตารางที่ 8) พบว่าอิมัลชันที่เตรียมโดยใช้ชั้นคิบ, ชั้นกรด, และชั้นสีกัลล่าคัมส่วน เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของครีม และลักษณะของอิมัลชัน จะไม่แตกต่างกันมาก อิมัลชันของเรซินเท่านั้นที่แตกต่างดูได้ชัดจะได้ปริมาณครีมน้อยกว่า ชั้นอื่น ๆ และลักษณะเนื้อของอิมัลชันหยาบ มีแนวโน้มจะเกิดการแยกชั้นสมบูรณ์ถ้าทิ้งอิมัลชัน ให้อยู่นานขึ้น

เปรียบเทียบลักษณะ เนื้อของอิมัลชันระหว่างชั้นคิบ, ชั้นกรด, และชั้นสีกัลล่าคัมส่วน พบว่าชั้นกรดและชั้นสีกัลล่าคัมส่วนจะได้อิมัลชันที่มีคุณสมบัติดีกว่าชั้นคิบ

สรุป ชั้นคิบ, ชั้นกรด, และชั้นสีกัลล่าคัมส่วนจะทำให้เกิดอิมัลชันที่มีความเสถียรสูงกว่าเรซิน เป็นรูปของชั้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมอิมัลชัน

รูปของชั้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมอิมัลชันเพื่อศึกษาความเสถียร นั้นได้เลือกใช้ชั้นคิบและชั้นกรดเท่านั้น เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติในการใช้เป็นตัวทำอิมัลชัน เมื่อเตรียมอิมัลชันภายใต้สภาวะต่าง ๆ กัน

3.2 การทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเสถียรของอิมัลชัน

นอกจากชนิดของชั้นจะมีผลต่อการเกิดอิมัลชันดังที่กล่าวมาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งมีผลต่อความเสถียรของอิมัลชันจะกล่าวต่อไปนี้.-

3.2.1 ความเข้มข้นของตัวทำอิมัลชัน

เมื่อทดลองเตรียมอิมัลชันโดยใช้ความเข้มข้นของน้ำมัน (พี-ไซลีน) ตั้งแต่ 10-90 % (โดยปริมาตร) แปรผันความเข้มข้นของชั้นรูปต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.5-3 % (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร)

ผลการทดลอง (ตารางที่ 2-7 และรูปที่ 9-14) พอสรุปได้ว่า ปริมาณของชั้นชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ตั้งแต่ 0.5-3 % นั้นจะทำให้ไอ้มัลชันที่มีความเสถียรไม่แตกต่างกันมาก

ผลการทดลอง (ตารางที่ 9) พอสรุปได้ว่าเมื่อใช้ชั้นปริมาณตั้งแต่ 0.1-0.5 % และใช้พี-โซลีนเป็นเฟสน้ำมันเข้มข้น 20 % และ 30 % ปริมาณของชั้นที่ทำให้ไอ้มัลชันมีความเสถียรคือ 0.4% และ 0.5 % สำหรับ พี-โซลีน ที่มีความเข้มข้น 20 % ถ้าใช้ปริมาณน้อยกว่า 0.4 % จะทำให้ไอ้มัลชันที่ไม่เสถียรและจะไม่เกิดไอ้มัลชันเมื่อใช้ปริมาณ 0.1 % เมื่อเปรียบเทียบลักษณะและปริมาณครีมภายหลังทิ้งไว้ สำหรับ พี-โซลีนที่ใช้เข้มข้น 30 % จะมีแนวโน้มเหมือนกันแต่จะมีปริมาณครีมน้อยกว่า

ผลการทดลอง (ตารางที่ 10 และรูปที่ 15) พอสรุปได้ว่า เมื่อใช้ พี-โซลีน เป็นเฟสน้ำมันเข้มข้น 30 % - 90 % เตรียมไอ้มัลชันโดยแปรผันปริมาณของชั้นตั้งแต่ 3 % - 10 % , ปริมาณของครีมและลักษณะของไอ้มัลชันที่มีความเข้มข้นของ พี-โซลีน ตั้งแต่ 40 % - 90 % จะไม่แตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อความเข้มข้นของ พี-โซลีน 30 % ปริมาณของครีมจะเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มปริมาณของชั้นที่เติมตั้งแต่ 3 % - 7 % ถ้าเติมชั้นมากกว่า 7 % ปริมาณของครีมจะไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากจะมีความหนืดเพิ่มขึ้น

สรุปผลของความเข้มข้นของชั้นต่อความเสถียรของไอ้มัลชัน

- ความเข้มข้นต่ำสุดของชั้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมไอ้มัลชันที่เสถียรเท่ากับ 0.4 % ถ้าใช้ปริมาณมาก ๆ จะทำให้ไอ้มัลชันมีความเสถียรพอ ๆ กัน (วัดจากปริมาณครีม) แต่ความหนืดจะเพิ่มขึ้น

- ถ้าใช้ความเข้มข้นของน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับเตรียมไอ้มัลชันพบว่าใช้ชั้นปริมาณมากจะมีแนวโน้มทำให้ไอ้มัลชันมีความหนืดเพิ่มขึ้นแต่แนวโน้มนี้เป็นผลที่ได้จากการทดลองกับน้ำมันเพียงชนิดเดียวคือ พี-โซลีน

3.2.2 ความเข้มข้นของน้ำมัน

เมื่อเตรียมอิมัลชันโดยใช้ฟิ-โซลีน มีความเข้มข้นตั้งแต่ 10 % ถึง 90 % โดยเพิ่มปริมาณที่ละ 10 % ไขมันเป็นตัวทำอิมัลชันปริมาณ 0.5 % ถึง 3 % และแปรผันความเข้มข้นของ ฟิ-โซลีน ตั้งแต่ 30 % ถึง 90 % ไขมันปริมาณ 3 % ถึง 10 % (ตารางที่ 2-7, 10) พบว่า

ความเข้มข้นของน้ำมันที่ใช้เตรียมอิมัลชันที่มีความเสถียรคือ 20 % และ 30 % เมื่อเปรียบเทียบปริมาณของครีมจะเห็นได้ชัด โดยความเข้มข้นของน้ำมัน 20 % และ 30 % จะมีปริมาณของครีมมากที่สุด (รูปที่ 16-22) และผลการทดลอง (ตารางที่ 12) ถ้าเป็นน้ำมันฟิโซเข้มข้น 20 % จะได้ปริมาณครีมน้อยเมื่อเทียบกับ 50 % ซึ่งจะได้อิมัลชันที่มีความเสถียรมากกว่า

สรุปได้ว่า ความเข้มข้นของน้ำมัน (ฟิ-โซลีน) ที่เหมาะสำหรับเตรียมอิมัลชันได้เสถียรที่สุดคือ 20 % ถึง 30 % แต่สำหรับน้ำมันฟิโซจะได้อิมัลชันที่มีความเสถียรเมื่อ มีความเข้มข้นประมาณ 50 % (โดยปริมาตร)

3.2.3 ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (pH)

เมื่อเตรียมอิมัลชันโดยใช้เฟสน้ำมันเข้มข้น 50 % และ 20 % แปรผัน

pH ของเฟสน้ำตั้งแต่ pH 1-12 ไขมันคิมและชันกรคเป็นตัวทำอิมัลชันได้ผลการทดลอง (ตารางที่ 11 และรูปที่ 23) ดังนี้.-

เมื่อความเข้มข้นของน้ำมันเท่ากับ 20 % อิมัลชันจะมีความเสถียรที่ pH 1-10 ทั้งชันคิมและชันกรคจะให้ผลไม่แตกต่างกันมาก

เมื่อความเข้มข้นของน้ำมันเท่ากับ 50 % ไขมันของชันกรตในช่วง pH 1-10 จะมีปริมาณครีมมากกว่าชันดิบ

เมื่อ pH มากกว่า 10 จะได้ไขมันที่ไม่เสถียร ไม่ว่าจะใช้ความเข้มข้นของน้ำมัน 20 % หรือ 50 %; ชันดิบหรือชันกรต เมื่อทิ้งไว้มีอายุ 5 วัน

สรุป pH มีผลต่อความเสถียรของไขมันที่เตรียมโดยมีชันเป็นตัวทำไขมันน้อยมากเมื่อเตรียมในสภาวะที่ pH ต่ำกว่า 10 ในสภาวะที่ pH มากกว่า 10 ไขมันจะมีความเสถียรลดลง

3.2.4 ชนิดของน้ำมัน

เมื่อเตรียมไขมันโดยใช้น้ำมันชนิดต่าง ๆ ได้แก่สารประเภท อัลดีไฮด์ (aldehyde), คีโตน, แอลกอฮอล์, ฟีนอล (phenols), อามีน (amines) สารประกอบฮาโลเจน (halogen compounds), กรดคาร์บอกซิลิก, เอสเตอร์ (esters), ไฮโดรคาร์บอน, น้ำมันพืช, และน้ำมันหอมระเหย (essential oil) ความเข้มข้นของน้ำมันที่ใช้เท่ากับ 20 % และ 50 % ได้ผลการทดลอง (ตารางที่ 12) ดังนี้

น้ำมันแต่ละชนิดจะเกิดไขมันได้ก็แตกต่างกัน พิจารณาที่ปริมาณครีมโดยแยกตามชนิดของน้ำมัน, ความเข้มข้นของน้ำมัน, เมื่อใช้ชันกรตเป็นตัวทำไขมันได้ดังนี้

% ครีม	ชนิดของน้ำมัน (20 % น้ำมัน)	ชนิดของน้ำมัน (50 % น้ำมัน)
100	2-เฮกซาโนน, อะซิโตน, คาร์บอนเตตระคลอไรด์; เบ็นซิลอะซิเตท, เบ็นซิน, โทลูอีน, ฟีนีล, กรดลิโนลิก, 1-เฮปทีน (1-heptene), นอร์มอลออกเทน	น้ำมันถั่ว, น้ำมันฝ้าย, น้ำมันหมู, น้ำมันงา, น้ำมันข้าวโพด, น้ำมันมะกอก, น้ำมันถั่วเหลือง
90-100	ไตรคลอโรเอทธีลีน (trichloroethylene), 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-trichloroethane), นอร์มอลเฮปทีน (n-heptene)	น้ำมันลินสีด, น้ำมันมะพร้าว
80-90	ซีทรอล	เฮปซิลามีน (heptylamine), เบ็นซิลอะซิเตท
70-80	เบ็นซาลดีไฮด์ (Benzaldehyde), น้ำมันถั่ว	2-เฮกซาโนน, อะซิโตน, คาร์บอนเตตระคลอไรด์, กรดลิโนลิก, เบ็นซิน, โทลูอีน
60-70	น้ำมันปาล์ม, น้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันหมู, น้ำมันข้าวโพด, น้ำมันมะพร้าว	เฮปทานัล (heptanal), ไตรคลอโรเอทธีลีน, 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน, เฮกซิลอะซิเตท, 1-เฮปทีน, นอร์มอลออกเทน
50-60	น้ำมันงา, น้ำมันมะกอก	1-ออกทานอล (1-octanol), ซีทรอล
20-50	เฮปทานอล, พาราฟิน, น้ำมันลินสีด	น้ำมันละหุ่ง

พบว่าชนิดของน้ำมันที่เกิดอิมัลชันได้ดีส่วนใหญ่ได้แก่สารไฮโดรคาร์บอน, สารประกอบฮาโลเจนและน้ำมันพืช, และที่ทำให้ได้อิมัลชันที่ไม่เสถียรคือ สารพวกฟีนอล, แอลกอฮอล์ สำหรับชนิดของน้ำมันที่เกิดอิมัลชันได้บ้างได้แก่ อามีน, (เฮมซิดอามีน), กรดคาร์บอกซิลิก (กรดลิโนลินิก), และน้ำมันหอมระเหย (ซีทรอล)

สารพวกไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว (Unsaturated hydrocarbons) ที่เกิดอิมัลชันได้ดี เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของอิมัลชันและปริมาณครีมได้แก่ ฟิ-โซลีน, เบ็นซีน, 1-เฮกซีน, 1-ออกทีน, และโทลูอีน อิมัลชันของน้ำมันเหล่านี้จะมีความเสถียรพอ ๆ กัน ถ้าเป็นน้ำพืชส่วนใหญ่จะเกิดอิมัลชันได้ดีพอ ๆ กัน แต่พบว่าน้ำมันลินสีด และน้ำมันปาล์มจะเกิดอิมัลชันที่เสถียรเมื่อใช้ขัณฑิเป็นตัวทำอิมัลชันซึ่งแตกต่างจากน้ำมันชนิดอื่น ๆ ส่วนมากขัณฑิจะทำให้เกิดอิมัลชันที่เสถียรมากกว่าเมื่อใช้ขัณฑิ (เปรียบเทียบปริมาณครีม)

เพื่อศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเสถียรของอิมัลชันของน้ำมันพืชแต่ละชนิดใช้น้ำมันพืช 10 ชนิดได้แก่ น้ำมันถั่ว, น้ำมันฝ้าย, น้ำมันลินสีด, น้ำมันหมู, น้ำมันข้าวโพด, น้ำมันงา, น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันปาล์ม, น้ำมันมะกอก, น้ำมันถั่วเหลือง สำหรับเตรียมอิมัลชันพบว่า (ผลการทดลองตารางที่ 13)

น้ำมันพืชแต่ละชนิดจะเกิดอิมัลชันได้ดีไม่แตกต่างกันมาก โดยการวัดปริมาณของครีมทุกวันปริมาณของครีมจะลดลงในช่วงวันแรก ๆ ชัดเจน แต่พอหลังจากมีอายุประมาณ 4 วัน การลดลงของครีมจะน้อยลงจนกระทั่ง อิมัลชันจะเกิดได้ดีกับขัณฑิมากกว่าขัณฑิ เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของอิมัลชันและปริมาณครีม

สรุปผล ชนิดของน้ำมันต่อความเสถียรของอิมัลชันได้ดังนี้

ก. ประเภทของน้ำมันที่เกิดอิมัลชันได้ดี และมีความเสถียรได้แก่ สารไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว, น้ำมันพืช, สารประกอบฮาโลเจน, และสารอื่น ๆ บางตัว

ข. ประเภทของน้ำมันที่เกิดอิมัลชันได้แต่ความเสถียรลดลงเมื่อทิ้งไว้ได้แก่ น้ำมันทุกชนิดเมื่อใช้ความเข้มข้นของน้ำมันไม่เหมาะในการเตรียมอิมัลชัน

ค. ประเภทของน้ำมันที่เกิดอิมัลชันได้ไม่เสถียรได้แก่ สารจำพวก แอลกอฮอล์, อามีน, น้ำมันหอมระเหย (ยูจีนอล (eugenol))

3.2.5 คุณภูมิ

เพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงคุณภูมิให้ผลต่อความเสถียรของอิมัลชันที่เตรียมโดยใช้ชั้นเป็นตัวทำอิมัลชันอย่างไร ทดลองเตรียมอิมัลชันดังนี้

น้ำมันที่ใช้ได้แก่ 2-เฮกทาโนน, อะซิโทฟีโนน, กรดลิโนลิลิก, คาร์บอนเตตระคลอไรด์, เบ็นซิลอะซิเตท, 1-เฮกซีน, นอร์มอลออกเทน, 1-ออกทีน, เบ็นซีน, โทลูอีน, ฟิ-ไซลีน, ซิทรอล, และน้ำมันลินสีด ความเข้มข้นของน้ำมันใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับเกิดอิมัลชันที่เสถียรที่คุณภูมิ 20-30°C แปรผันคุณภูมิตั้งแต่ 40, 50, 60, 70, 80 ถึง 90°C ได้ผลการทดลอง (ตารางที่ 14-19 และรูปที่ 24-36) พอสรุปได้ดังนี้

อิมัลชันที่มีความเสถียรที่คุณภูมิ 20-30°C เมื่อนำไปอยู่ในสภาวะที่คุณภูมิตั้งแต่ 40-90°C เปรียบเทียบการสลายตัวของครีมที่คุณภูมิที่ไม่สูงมากนัก พบว่าจะสลายตัวได้มากตอนแรก ต่อ ๆ ไปปริมาณของครีมจะคงที่ และแนวโน้มของการสลายตัวของครีมจะเพิ่มขึ้นจากคุณภูมิ 40 ถึง 90°C โดยเกิดกับอิมัลชันของน้ำมันทุกชนิดจะสลายตัวหมด (ไม่มีครีมเหลืออยู่) เมื่อคุณภูมิสูงและทิ้งไว้มีอายุนาน ๆ

ที่คุณภูมิ 40°C อิมัลชันที่เตรียมจากอะซิโทฟีโนน, เบ็นซีน, โทลูอีน, 1-เฮกซีน, ฟิ-ไซลีน จะยังคงเสถียรแต่พอคุณภูมิสูงขึ้นความเสถียรจะลดลง นอกจากอิมัลชันของ ฟิ-ไซลีน และน้ำมันลินสีดจะยังคงเสถียร เมื่อเพิ่มคุณภูมิถึง 90°C

สรุป ผลของอุณหภูมิต่อความเสถียรของอิมัลชันได้ว่า

อิมัลชันที่เตรียมโดยใช้ชั้นเป็นตัวทำอิมัลชัน จะไม่เสถียรเมื่ออุณหภูมิเพิ่มแนวโน้มของการสลายตัวจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนในที่สุดจะไม่เกิดอิมัลชันอีกสำหรับที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ การสลายตัวของอิมัลชันจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แล้วคงที่พบในสภาวะที่อุณหภูมิไม่สูงมากนัก อิมัลชันที่เตรียมโดยสารจำพวกไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัวและน้ำมันพืช (บางชนิดเท่านั้น) จะทนต่ออุณหภูมิสูงกว่าสารจำพวกอื่น

3.2.6 ความเข้มข้นของอิเล็กโตรไลต์

ในการทดลองใช้ชั้นเป็นตัวทำอิมัลชันในสภาวะที่มีความเข้มข้นของอิเล็กโตรไลต์ต่าง ๆ กัน เปรียบเทียบกับตัวทำอิมัลชันชนิดอื่น (โซเดียมลอริลซัลเฟต (sodium lauryl sulfate), Span 80, Tween 80) อิเล็กโตรไลต์ที่ใช้ได้แก่ สารละลายโซเดียมคลอไรด์มีความเข้มข้นตั้งแต่ 5 % - 35 % โดยเพิ่มปริมาณทีละ 5 % และ คัลเซียมคลอไรด์เข้มข้นตั้งแต่ 1 % - 5 % โดยเพิ่มปริมาณทีละ 1 % ชนิดของน้ำมันที่ใช้คือ ฟิ-โซลีน เข้มข้น 20 % (โดยปริมาตร) และน้ำมันถั่วเหลืองเข้มข้น 50 % (โดยปริมาตร) ผลการทดลอง (ตารางที่ 20, 21) พบว่า

ปริมาณของครีมและการแยกตัวของอิมัลชันจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์มากขึ้นแต่พบว่าในสารละลายคัลเซียมคลอไรด์ไม่เปลี่ยนแปลงให้เห็นชัดเจน

อิมัลชันของน้ำมันถั่วเหลืองในอิเล็กโตรไลต์เมื่อเปรียบเทียบกับ control จะไม่แตกต่างกันมากเมื่อเตรียมในสภาวะของสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ สำหรับโซเดียมลอริลซัลเฟตจะไม่ให้อิมัลชันที่เสถียรเมื่อเตรียมในสารละลายของอิเล็กโตรไลต์ทั้ง 2 พบทั้งในอิมัลชันของ ฟิ-โซลีน และน้ำมันถั่วเหลือง เมื่อใช้ Span 80 เป็นตัวทำ

อิมัลชันของ พี-ไซลีนในอีเล็กโตรไลต์ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ทั้ง 2 ชนิด พบว่าปริมาณของครีมจะไม่เปลี่ยนแปลงแต่ลักษณะของอิมัลชันมีแนวโน้มไม่เสถียร ถ้าทิ้งไว้ในความเข้มข้นของอีเล็กโตรไลต์มาก ๆ และเป็นเวลานาน

สำหรับอิมัลชันของน้ำมันถั่วเหลืองที่เตรียมโดยใช้ Tween 80 เป็นตัวทำอิมัลชันจะไม่เสถียร เมื่อความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์มากขึ้น

สรุปผลการทดลองได้ว่า อิมัลชันที่มีชั้นเป็นตัวทำอิมัลชันจะมีความเสถียรขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของอีเล็กโตรไลต์น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำอิมัลชันชนิดอื่น อิมัลชันจะยังคงเสถียรเมื่อเตรียมในความเข้มข้นของอีเล็กโตรไลต์มาก ๆ

สรุปผลเกี่ยวกับการศึกษารูปของชั้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมอิมัลชันและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเสถียรของอิมัลชันที่มีชั้นเป็นตัวทำอิมัลชัน

1. รูปของชั้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมอิมัลชันได้แก่ ชั้นคิพ, ชั้นกรก, และชั้นสกัดลำคืบส่วน ชั้นกรก และชั้นสกัดลำคืบส่วนจะได้อิมัลชันเนื้อเดียวกันและไม่มีลทิน ชั้นอบ และเรซินจะได้อิมัลชันคุณภาพต่ำ

2. ความเสถียรของอิมัลชันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้.-

ก. ความเข้มข้นของชั้น ความเข้มข้นของชั้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมอิมัลชันไม่ควรต่ำกว่า 0.4 % (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมอิมัลชันของน้ำมันประเภทต่าง ๆ ส่วนมากใช้ 1 %, ใช้ความเข้มข้นของชั้นมากจะได้อิมัลชันที่มีลักษณะไม่ต่างกันแต่ความหนืดเพิ่มขึ้น

ข. ความเข้มข้นของน้ำมัน

น้ำมันที่เป็นสารไฮโดรคาร์บอนความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับเตรียมอิมัลชันให้เสถียรคือ ประมาณ 20 % ถึง 30 % (โดยปริมาตร) น้ำมันพืชใช้ความเข้มข้นประมาณ 50 % (โดยปริมาตร)

ค. ชนิดของน้ำมัน น้ำมันแต่ละชนิดจะทำให้เกิดอิมัลชันที่มีความเสถียรแตกต่างกัน ประเภทของน้ำมันที่ใช้เตรียมอิมัลชันได้เสถียรได้แก่ ไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว, สารประกอบฮาโลเจน และน้ำมันพืช

ง. ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (pH) pH จะไม่มีผลมากต่ออิมัลชันที่เตรียมโดยไขมัน ช่วง pH ที่เหมาะสำหรับการเตรียมอิมัลชันที่มีความเสถียรคือ pH 1 ถึง 10

จ. อุณหภูมิ อิมัลชันจะมีความเสถียรลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นและมีแนวโน้มสลายตัวเมื่อทิ้งไว้มีเวลานาน ๆ

ฉ. ความเข้มข้นของอิเล็กโทรไลต์ เมื่อเตรียมอิมัลชันในสภาวะที่มีสารละลายเกลือของโซเดียมและคลอไรด์เข้มข้นสูง อิมัลชันจะมีความเสถียรลดลงไม่มาก นั่นคือ ความเข้มข้นของอิเล็กโทรไลต์ไม่มีผลต่อความเสถียรของอิมัลชันมากนัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved