

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของกลิ่นรสในน้ำหวานเข้มข้น

กลิ่นรสครีมโซดา

(Study on Factors Affecting the Stability of Cream Sada Flavor in Syrup)



T096748

จัดทำโดย

นายนราธร

ศศิยานนท์

44040129

นางสาวอัญญารัตน์

นันทองคำ

44040236

นายธิตีพร

แสงแก่นเพชร

44040907

ปพ.

๑๖ ๒๓๓

๒๕๔๗

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.นภัสรพี เหลืองสกุล

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 96748

วัน,เดือน,ปี..... ๑๖ ๒๓๓ ๒๕๔๗

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๔๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นราธร ศศิยานนท์ อัญญารัตน์ นิ่มทองคำ และ ธิติพร แสงแก่นเพชร : ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของกลิ่นรสในน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา (Study on Factors Affecting the Stability of Cream Soda Flavor in Syrup)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์นภัสรพี เหลืองสกุล

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องดื่มมีการใช้สารให้กลิ่นรส (flavor) กันอย่างกว้างขวาง จุดประสงค์เพื่อช่วยปรับปรุงให้กลิ่นรสเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค แม้ว่าการเติมแต่งกลิ่นรสแก่เครื่องดื่ม จะเป็นการเติมสารให้กลิ่นรสเล็กน้อย แต่มีความสำคัญมาก เพราะว่ากลิ่นรสมีอิทธิพลต่อผู้บริโภคค่อนข้างสูง กลิ่นรสที่ใช้ในการทำน้ำหวานเข้มข้นมักจะอยู่ในรูปของน้ำมัน จึงทำให้เกิดการแยกชั้นในผลิตภัณฑ์ กลิ่นรสในผลิตภัณฑ์จึงสูญเสียออกไปได้ง่าย ได้มีการใช้อิมัลซิไฟเออร์มาช่วยในการรักษาความคงตัวของกลิ่นในน้ำหวานเข้มข้น ได้ทำการศึกษาวิธีการเติมกลิ่นรส ชนิดและปริมาณของอิมัลซิไฟเออร์ ที่ใช้ในการทำให้กลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นมีความคงตัว พบว่าการเติมกลิ่นรสเมื่อน้ำหวานเย็นแล้วสามารถเก็บรักษากลิ่นรสได้ดีและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากกว่า ส่วน Gum arabic ที่ความเข้มข้น 0.03%, Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% และ Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% สามารถเก็บกลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ และเมื่อเก็บไว้ 1 เดือน คุณภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาก็ยังไม่เปลี่ยนแปลง

.....
ลายมือชื่อนักศึกษา

.....
ลายมือชื่อนักศึกษา

.....
ลายมือชื่อนักศึกษา

.....
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา

.....
วัน/เดือน/ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การนำเสนอปัญหาพิเศษเรื่อง ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของกลีนิรสนในน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โชคา ได้สำเร็จไปได้ด้วยดีนั้น ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อ. นภัทรที่เหลืองสกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา คอยดูแลให้คำปรึกษา และช่วยชี้แนะแก้ไขข้อผิดพลาด จนปัญหาพิเศษเรื่องนี้มีคุณภาพถูกต้อง และสมบูรณ์เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เลี้ยงดู คอยให้การอบรมสั่งสอนเป็นอย่างดี รวมทั้งทุกคนในครอบครัวที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจเสมอมา ขอขอบคุณหนังสือดีๆที่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยบ่มเพาะความคิด ความอ่าน และให้ความรู้ในด้านต่างๆ ขอขอบคุณปัญหาทุกปัญหาที่ทำให้คณะผู้จัดทำได้เรียนรู้วิถีจัดการ และแก้ไขปัญหา ขอขอบคุณ โอกาสทุกโอกาสที่ทำให้ผู้จัดทำเติบโตขึ้น และที่ขาดไม่ได้ต้องขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่คอยให้กำลังใจเสมอมา

นราธร ศศิยานนท์
อัญญารัตน์ นิ่มทองคำ
ธิดิพร แสงแก่นเพชร

สารบัญ

| เรื่อง | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| สารบัญ | ก |
| สารบัญภาพ | ง |
| สารบัญตาราง | จ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| บทที่ 2 วารสารปริทัศน์ | 2 |
| บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และขั้นตอนการทดลอง | 23 |
| บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง | 33 |
| บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง | 59 |
| เอกสารอ้างอิง | 61 |
| ภาคผนวก ก | 62 |
| ภาคผนวก ข | 65 |
| ภาคผนวก ค | 66 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| เรื่อง | หน้า |
|--|------|
| ภาพที่ 1 ผลึกภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดา | 1 |
| ภาพที่ 2 โครงสร้างของกัมอาราบิก | 17 |
| ภาพที่ 3 โครงสร้าง Tween 80 | 18 |
| ภาพที่ 4 ขั้นตอนและวิธีเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาโดยเติมกลีนิรเมื่อน้ำเชื่อมเย็น | 25 |
| ภาพที่ 5 ขั้นตอนและวิธีเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาโดยเติมกลีนิรขณะน้ำเชื่อมร้อน | 26 |
| ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนและวิธีการทำผลึกภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดา | 28 |
| ภาพที่ 7 Refractrometer N3 | 62 |
| ภาพที่ 8 เครื่อง pH meter รุ่น CG 842 Schott | 63 |
| ภาพที่ 9 เครื่อง Viscometer ปี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT | 64 |

สารบัญตาราง

| เรื่อง | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1 สารปนเปื้อน | 21 |
| ตารางที่ 2 ส่วนผสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา | 24 |
| ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกายภาพของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่แตกต่างกัน 2 วิธี | 33 |
| ตารางที่ 4 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่แตกต่างกัน 2 วิธี | 34 |
| ตารางที่ 5 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน | 35 |
| ตารางที่ 6 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็น Gum arabic ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน | 36 |
| ตารางที่ 7 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน | 37 |
| ตารางที่ 8 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน | 38 |
| ตารางที่ 9 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน | 39 |
| ตารางที่ 10 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน | 40 |
| ตารางที่ 11 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 41 |
| ตารางที่ 12 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่ใช้ Gum arabic 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ | 42 |

สารบัญตาราง

| เรื่อง | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 13 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 43 |
| ตารางที่ 14 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้ Gum arabic 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะการเก็บต่างๆ | 44 |
| ตารางที่ 15 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 45 |
| ตารางที่ 16 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้ Gum arabic 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะการเก็บต่างๆ | 46 |
| ตารางที่ 17 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Tween 60 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 47 |
| ตารางที่ 18 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ | 48 |
| ตารางที่ 19 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Tween 60 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 49 |
| ตารางที่ 20 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้ Tween 60 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะการเก็บต่างๆ | 50 |
| ตารางที่ 21 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Tween 60 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 51 |
| ตารางที่ 22 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้ Tween 60 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะการเก็บต่างๆ | 52 |
| ตารางที่ 23 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Tween 80 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 53 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| เรื่อง | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 24 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่ใช้ Tween 80 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ | 54 |
| ตารางที่ 25 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มี Tween 80 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 55 |
| ตารางที่ 26 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่ใช้ Tween 80 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ | 56 |
| ตารางที่ 27 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มี Tween 80 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน | 57 |
| ตารางที่ 28 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่ใช้ Tween 80 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ | 58 |

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องสำอางมีการใช้สารให้กลิ่นรส (flavour) กันอย่างกว้างขวางโดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยปรับปรุงกลิ่นรสให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค แม้ว่าการเติมสารให้กลิ่นรสจะใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยแต่มีผลสำคัญมากในการตัดสินใจของผู้บริโภค กลิ่นที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำหวานเข้มข้น มักจะอยู่ในรูปของน้ำมันแต่ตัวผลิตภัณฑ์จะอยู่ในรูปของน้ำ จึงเกิดการแยกชั้นของกลิ่นกับผลิตภัณฑ์เกิดขึ้น จึงได้ทำการศึกษาการใช้อิมัลซิไฟเออร์ ทั้งวิธีการเติมกลิ่น ชนิดและปริมาณอิมัลซิไฟเออร์ที่ใช้ เพื่อช่วยรักษาความคงตัวของกลิ่นรสในน้ำหวานเข้มข้น

โดยการศึกษาจะแบ่งออกเป็น การศึกษาผลของกระบวนการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นต่อความคงตัวของกลิ่นรส เพื่อหาวิธีการเตรียมที่เหมาะสมต่อความคงตัวของกลิ่นรส คุณภาพคงตัวของกลิ่นรส และลักษณะทางกายภาพที่เกิดขึ้น มาพิจารณาเลือกวิธีการเติมกลิ่นที่เหมาะสม จากนั้นนำวิธีที่ได้มาศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของอิมัลซิไฟเออร์ต่อความคงตัวของกลิ่นรสที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน ซึ่งชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ที่ใช้ ได้แก่ กัมอาราบิก Tween 60 และ Tween 80 โดยใช้อิมัลซิไฟเออร์แต่ละชนิด จะใช้ระดับความเข้มข้นที่ 0.01% 0.02% และ 0.03% น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่ได้ทำการเก็บไว้เป็นระยะเวลา 1 เดือน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นรสอายุการเก็บ และลักษณะทางกายภาพ

กลิ่นรสที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นกลิ่นรสสังเคราะห์ที่อยู่ในรูปของ Propylene glycol กลิ่นรสครีมโซดา ส่วนน้ำหวานที่ใช้ได้จากกาต้มน้ำตาลกับน้ำ และส่วนผสมอื่น ได้แก่ กรดซิตริก โซเดียมเบนโซเอต และสีผสมอาหารสีเขียว



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วารสารปริทัศน์

2.1 ความหมายของเครื่องดื่ม

เครื่องดื่มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทหนึ่ง ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของเหลวที่ประกอบด้วย น้ำ สารให้ความหวาน กรด สี กลิ่น รวมทั้งบางชนิดอาจจะมีการอัดก๊าซ และบางชนิดไม่มีการอัดก๊าซ นอกจากนี้เครื่องดื่มบางประเภทที่มีแอลกอฮอล์ และบางประเภทที่ไม่มีที่มิแอลกอฮอล์ ถ้ากล่าวถึงสารที่สามารถละลายน้ำได้ทั้งหมดแล้ว เครื่องดื่มจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ตั้งแต่ร้อยละ 0-75 อย่างไรก็ตามเครื่องดื่มบางประเภทยังอาจจะมีการเติมสารกันเสียอีกด้วย

2.2 องค์ประกอบของเครื่องดื่ม (Beverages Composition)

เครื่องดื่มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทหนึ่งที่มีองค์ประกอบต่างๆ รวมกันมากมายขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องดื่ม แต่องค์ประกอบหลักของเครื่องดื่มพหุจำแนกได้ ดังนี้

1. น้ำ (water)
2. สารให้ความหวาน (sweetening agent)
3. กรด (acids)
4. สารกันเสีย(Preservative)
5. สี (colour)
6. สารเติมแต่งกลิ่นรส(Flavor Additive)
7. สารให้ความคงตัว(Stabilizer)

2.3 น้ำ (Water)

ในการผลิตอาหารเครื่องดื่มต่างๆ ถ้าหากมีการใช้น้ำไม่เหมาะสมกับชนิดของงานจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ขึ้นมากมาย ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ซึ่งมีน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญจะต้องมีการควบคุมคุณภาพของน้ำอย่างดี เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น การเติมคลอรีนในน้ำปริมาณสูงๆ จะมีประโยชน์โดยจะช่วยทำลายจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำ แต่มีผลเสียเช่นกัน คือ จะไปเปลี่ยนรสและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดรสและกลิ่นที่ไม่ดีขึ้นได้ นอกจากนี้คลอรีนอาจจะไปฟอกสีของเครื่องดื่มอีกด้วย

2.4 สารให้ความหวาน (Sweetener)

สารให้ความหวานในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มมีหลายประเภท เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรักโตส ตลอดจนสารให้ความหวานอื่นๆ เช่น น้ำเชื่อมข้าวโพดที่มีฟรักโตสสูง (High Fructose corn syrup) สารพวก โพลีออล (Polyols) เป็นต้น

นอกจากจะเป็นตัวให้รสชาติแก่เครื่องดื่มแล้ว ยังทำให้เกิดความสมดุลแก่รสชาติอื่นๆ ในเครื่องดื่มอีกเช่น รสเปรี้ยว รสเค็ม รสขม เป็นต้น และสารให้ความหวานบางประเภท เช่น น้ำตาลทรายยังเป็นสารให้ความหนืด ให้น้ำหนัก ให้รูปร่าง (Body) แก่เครื่องดื่ม

น้ำตาลทราย (Sucrose)

น้ำตาลทรายเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 โดยที่น้ำตาลทราย 1 กรัม สามารถให้พลังงานได้ถึง 4 แคลลอรี่ น้ำตาลทรายที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด สามารถแบ่งออกตามลักษณะของน้ำตาล ออกเป็น 2 พวกคือ

1. น้ำตาลที่เป็นผลึก ส่วนใหญ่น้ำตาลประเภทนี้ทำมาจากอ้อยและหัวบีท นำมาผ่านกรรมวิธีการผลิตน้ำตาล จนได้ผลึกของน้ำตาลออกมา
2. น้ำตาลที่ไม่เป็นผลึก ส่วนใหญ่น้ำตาลพวกนี้ไม่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ได้แก่ โมลาสหรือกากน้ำตาล น้ำผึ้ง น้ำเชื่อมจากข้าวโพด (Corn syrup) น้ำเชื่อมเมเปิ้ล (Maple syrup) น้ำผลไม้เทียมอื่นๆ เป็นต้น

ฟรักโตส (Fructose or Levulose)

เป็นสารให้ความหวานอีกประเภทหนึ่งซึ่งหวานกว่าน้ำตาลซูโครส ประมาณ 140-170 เท่า พบมากในผลไม้ต่างๆ เช่น ในองุ่น น้ำผึ้งต่างๆ จะเห็นได้ว่าฟรักโตสมีความหวานมากกว่าน้ำตาลประเภทอื่นๆ การนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มจึงมีความสำคัญขึ้นมา ความหวานของน้ำตาลฟรักโตสนี้ จะเพิ่มขึ้นถ้าหากอุณหภูมิลดลง ฟรักโตสนี้ได้จากการหมักและปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลกลูโคสเป็นน้ำตาลฟรักโตส

น้ำเชื่อมข้าวโพดที่มีฟรักโตสสูง (High Fructose corn syrup)

น้ำเชื่อมนี้เป็นสารให้ความหวานค่อนข้างใหม่ มีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตขึ้นมา โดยอาศัยเอนไซม์ถึง 3 ประเภทในการผลิต ได้แก่พวก อะไมเลส กลูโคอะไมเลส และ ไอโซเมอร์เรส ทำการย่อยสลายแป้งข้าวโพดทำให้ได้ High Fructose corn syrup ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลฟรักโตสประมาณร้อยละ 42 และน้ำตาลเด็คโทรสร้อยละ 51 มีความหวานเทียบเท่าน้ำตาลทรายแต่หวานกว่าน้ำตาลเด็คโทรส แต่หวานน้อยกว่าน้ำตาลอินเวอร์ตเล็กน้อย แต่ก็จะเปลี่ยนแปลงไปได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นแก่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 กรดในเครื่องดื่ม (Acids Additive to Beverages)

กรดนับว่าเป็นวัตถุเจือปนในอาหารเป็นตัวช่วยเพิ่มกลิ่นและรสของอาหาร ช่วยควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างของเครื่องดื่ม ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ กระตุ้นให้เกิดความพอใจในเครื่องดื่ม กระตุ้นต่อมน้ำลายในปากให้ทำงาน

การเติมกรดในเครื่องดื่ม พบว่าจะเป็นตัวช่วยเพิ่มกลิ่นและรส เนื่องจากกรดที่เพิ่มนี้จะมีผลต่อประสาทที่รับความรู้สึก กรดส่วนใหญ่ที่เติมจะทำให้เกิดรสเปรี้ยว กรดอินทรีย์เป็นกรดอ่อนค่า pH 3.7-4.1 ความเปรี้ยวของกรดชนิดต่างๆจะเรียงลำดับความเปรี้ยวได้ดังนี้คือ Tartaric acid, Acetic acid, Citric acid เป็นต้น

การใช้กรดนอกจากเป็นตัวช่วยเพิ่มรสชาติเปรี้ยวแล้ว ยังช่วยถนอมอาหารและยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องดื่มอีกด้วย การเติมกรดลงในเครื่องดื่มจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ และเป็นตัวช่วยป้องกันการเกิดการ Browning ช่วยให้เครื่องดื่มมีกลิ่นรส สี และลักษณะเนื้อใกล้เคียงธรรมชาติ

2.6 สารกันเสียในเครื่องดื่ม (Preservatives in Beverages)

การใช้สารกันเสียในเครื่องดื่มมีจุดประสงค์เพื่อต้องการเก็บรักษาเครื่องดื่มไว้ได้นาน เครื่องดื่มไม่เกิดการเสื่อมคุณภาพ หรือเกิดการเน่าเสียได้ มักมีสาเหตุมาจากจุลินทรีย์ที่ปะปนมาจากวัตถุดิบหรือปนเปื้อนในช่วงการผลิต

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารกันเสียขึ้นอยู่กับความเข้มข้นสารกันเสีย ชนิดและอายุ ตลอดจนจำนวนของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารอุณหภูมิและคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของอาหาร เช่น ความเป็นกรดของอาหาร ความชื้น และลักษณะของอาหาร เป็นต้น ที่นิยมใช้ในเครื่องดื่มได้แก่ เบนโซอิกแอซิด (Benzoic acid), Parabens, Sorbic acid, Propionic acid และ Sulfur dioxide

2.7 สีที่เติมในเครื่องดื่ม (Color Additive to Beverages)

สีของอาหารเป็นสิ่งที่มีผลต่อจิตใจและอารมณ์ในด้านความอยากรับประทานของผู้บริโภค สีจะช่วยดึงดูดใจผู้บริโภค กระตุ้นประสาทที่ก่อให้เกิดความอยากรับประทาน ตลอดจนกระตุ้นความอยากในกระเพาะให้ทำงาน ทำให้อยากดื่มมากขึ้น เดิมทีเคยมีมนุษย์รู้จักใช้สีจากธรรมชาติเท่านั้น เช่น annatto, saffron, turmeric และ caramel เป็นต้น ต่อมามีการสังเคราะห์สีขึ้นและได้มีการเริ่มใช้กันมากขึ้นซึ่งพบมากในเครื่องดื่มชนิดต่างๆ

2.8 การเติมสารแต่งกลิ่นรสแก่เครื่องดื่ม (Flavors Additive to Beverages)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องดื่มมีการใช้สารให้กลิ่นรส (Flavor) กันอย่างกว้างขวาง มุ่งประเด็นช่วยปรับปรุงให้กลิ่นรสเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โครงสร้างของสารให้กลิ่นรสมักจะมีซับซ้อนและทราบเพียงแต่ว่าประกอบด้วยสารประกอบทางอินทรีย์ (Organic compounds) มากมายหลายชนิด โดยทั่วไปแล้วสารให้กลิ่นรสมักเป็นสารประกอบประเภท Alcohol , Aldehyde , Ester เป็นส่วนใหญ่

ประเภทของกลิ่นรส

การแบ่งหมวดหมู่ของกลิ่นตามวัตถุดิบ

2.8.1 สารให้กลิ่นธรรมชาติ

สารให้กลิ่นธรรมชาตินิยมใช้กันมากจะเป็นสารสกัดจากผลไม้ หรือน้ำผลไม้ เช่น แอปเปิ้ล องุ่น ส้ม สับปะรดและสตรอเบอร์รี่ เป็นต้น ซึ่งสารให้กลิ่นเหล่านี้มีกลิ่นเฉพาะตัวและมีสารอื่นผสมอยู่ด้วย เช่น น้ำตาล กรดอินทรีย์และน้ำ ปริมาณน้ำตาล กรด และสารให้กลิ่นจะมีผลต่อรสชาติและลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้

- กลิ่นรสจากวัตถุดิบธรรมชาติ

กลิ่นจากวัตถุดิบธรรมชาติเกิดจากสารอินทรีย์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น เครื่องเทศและสมุนไพร เป็นกลิ่นทั่วไปที่ได้มาจาก ดอกไม้ ใบไม้ หน่อไม้ ผลไม้ รากไม้ ลำต้น เปลือกไม้ ก้าน และเนื้อไม้จากหลากหลายพันธุ์ วัตถุดิบเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในเครื่องดื่มน้อยมาก และจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่มาจากกลุ่มนี้ก็มีการใช้น้อยมาก

- กลิ่นรสที่สกัดจากธรรมชาติ

เป็นกลุ่มที่เป็นสารสกัดจากธรรมชาติ ตัวอย่างกลิ่นในกลุ่มนี้ได้แก่ anethole, cineole cinnamaldehyde และ citral สารกลุ่มนี้ได้มาจาก น้ำมันจากผักชี และยี่ห่วย น้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันกานพลู น้ำมันจากผิวมะกรูดและมะนาว และเมนทอลจากน้ำมันเปอริมินต์ เป็นต้น

- สารให้กลิ่นผลไม้แท้

เป็นสารที่ได้จากสารสกัดกลิ่นจากผลไม้จริงๆ โดยการทำการสกัดด้วยตัวทำละลายที่ไม่มีกลิ่น เช่น น้ำ หรือ ethanol

วิธีการสกัด เริ่มจากการนำผลไม้มาทำการคัดเลือกและทำความสะอาดให้ดี จากนั้นผ่านผลไม้เข้าเครื่องคั้น (pressing) เพื่อให้ได้น้ำผลไม้ออกมา ทำการกำจัดสารแขวนลอยต่างๆและ pectin ออกให้หมด จากนั้นจึงผ่านเข้าไปในเครื่องทำการสกัดสารให้กลิ่น โดยใช้ น้ำหรือตัวทำละลายที่เหมาะสม ทำการสกัดเอาสารให้กลิ่นออกมา แล้วนำมาทำให้เข้มข้นด้วยการเข้าเครื่อง Flash evaporator หรือเทคนิคอื่นๆ ที่ทันสมัยที่จะทำให้ น้ำและตัวทำละลายระเหยออกไป แต่มีกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คงอยู่ กลิ่นผลไม้รูปนี้แม้จะทำให้เข้มข้นแล้ว แต่เมื่อนำมาผสมกับน้ำเชื่อมหรือเครื่องคั้นผลไม้ มักต้องใส่ปริมาณมากในการผสมเพื่อให้ได้ความเข้มข้นของกลิ่นตามที่ต้องการ

สารให้กลิ่นจากผลไม้บางอย่างมีอยู่ในส่วนของพืช ปราภฏการสกัดอยู่ใน lipid fraction มักเรียกสารพวกนี้ว่า essential oil หรือ oleoresin หรือถ้าพูดง่ายๆ คือ น้ำมันทำหน้าที่เป็นสื่อนำของสารให้กลิ่น แทนที่จะเป็นน้ำหรือตัวทำละลายอื่นๆ

วิธีการสกัดสารให้กลิ่นจากผลไม้ นิยมใช้ ethyl alcohol ร้อยละ 25 โดยการแช่ไว้ 1 วัน 1 คืน แล้วถ่ายออกขึ้นลงบ่อยครั้งขึ้น สิ่งที่สกัดได้คือ oleoresin ซึ่งประกอบด้วย essential oil และ pungent compound (สารให้ความเผ็ด) พวก essential oil จะเป็นพวก oxygenated compounds (ได้แก่ aldehyde, ketone, acid ester, lactone), terpene และ Sesquiterpene พวกนี้ทั้งหมดจะละลายน้ำได้บ้างพอควร

เมื่อได้ essential oil และ pungent compound ทำการแยกสารทั้งสองตัวนี้ออกจากกัน เนื่องจาก essential oil เป็นสารที่ระเหยได้ ก็ทำการแยกด้วยการใช้ไอน้ำ ไอน้ำจะพาสารที่ระเหยได้สู่ตู้ระเหยแบบสุญญากาศ มีการลดความดันและค่อท่อเข้าเครื่องกลั่น เก็บสารให้กลิ่นที่กลั่นตัวออกมา

การสกัดด้วยแอลกอฮอล์มีข้อดีคือ เป็นการช่วยรักษาสารให้กลิ่นให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ด้วย เพราะว่าแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไป มีผลในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ กลิ่นที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์จะเก็บได้นาน ถ้าสกัดด้วยน้ำจำเป็นต้องมีการเติมสารกันเสียด้วย ถ้าต้องการเก็บไว้นาน

- Oleoresins

เป็นกลุ่มของสารประกอบที่สกัดได้จากเครื่องเทศที่บดละเอียด ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ที่ระเหยได้ เช่น เอทานอล เฮกเซน เบนซีน ปีโคเรเลียมอีเทอร์ และเมทิลคลอโรฟอร์ม หลังจากนั้นนำมาทำให้เข้มข้นโดยใช้การกลั่นภายใต้สุญญากาศ ตัวทำละลายจะระเหยออกไป สารที่ได้คือ Oleoresins ซึ่งมีกลิ่นคล้ายวัตถุดิบที่นำมาสกัด

Oleoresins ที่สกัดได้จะมีลักษณะขุ่นหนืด สีเข้ม บางชนิดเมื่อปล่อยให้แห้งไว้ให้เย็นอาจแข็งตัวคล้ายเรซิน ซึ่งละลายน้ำได้ยาก ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปกึ่งของแข็ง ที่ละลายอยู่ในตัวพา เช่น น้ำมันพืช ตัวอย่างของ Oleoresins ที่พบได้ทั่วไปคือ rosemary และ capsicum oleoresins (จากพริก) นอกจากนี้ยังมี Oleoresins บางชนิดที่นำมาใช้เป็นสารให้สีได้ด้วย เช่น tumeric oleoresins ใช้เป็นสีอาหารชนิดหนึ่ง

เนื่องจากอาหารส่วนใหญ่ไม่สามารถเติมเครื่องเทศลงไปได้โดยตรง เพราะจะมีผลต่อรส และสีของอาหาร จึงนิยมใช้ประโยชน์จากกลิ่นของเครื่องเทศในรูป Oleoresins เช่น กลิ่นพริกไทยดำ นิยมใช้แทนพริกไทยดำป่น ในผลิตภัณฑ์เนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 กลิ่นรสสังเคราะห์

เป็นกลิ่นที่มีความสำคัญมากในการผลิตเครื่องสำอาง เป็นกลิ่นกลุ่มใหญ่ที่คล้ายกับกลิ่นที่มีอยู่ในธรรมชาติ โดยทั่วไปกลิ่นในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมีผลต่อประสาทสัมผัส การศึกษาวิจัยมาเมื่อ 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ความจริงนี้เป็นสารที่มีการเตรียมและใช้สม่ำเสมอตลอด 50 ปีที่ผ่านมา ตัวอย่างในกลุ่มนี้ได้แก่ gamma-undecalactone ที่เรียกกันว่า Aldehyde C14 or peach aldehyde , ethyl methylphenylglycidate or ethyl phenylglycidate ที่เรียกกันว่า ethyl alpha, beta-epoxy-beta-methylhy drocinnamate or ethyl alpha, beta-epoxyhydrocinnamate, the so-called Aldehyde C16 or coconut aldehyde, iso butyl furylpropionate (reminiscent of pineapple) ฯลฯ

สารที่สังเคราะห์จากถ่านหิน, ปิโตรเลียม, น้ำ และ อากาศ หรือจากตัวอย่างสารอินทรีย์ที่มาจากวัตถุดิบสด กลิ่นที่สกัดจากแหล่งธรรมชาติที่มีโครงสร้างทางเคมีเหมือนกัน กลิ่นที่น่าสนใจที่สุดคือ vanillin กลิ่นอื่นในกลุ่มคือ cinnamaldehyde, biacetyl (diacetyl), และ methyl betamethylthiopropionate ซึ่งเป็นกลิ่นสังเคราะห์ในสัปดาห์

ต้องมีการทำความเข้าใจให้ชัดเจนว่าจะอะไรเป็นส่วนประกอบของกลิ่นสังเคราะห์ ภายใต้กฎหมายผลิตภัณฑ์กลิ่นที่มีวัตถุดิบเป็นสารสังเคราะห์ต้องระบุว่าเป็นกลิ่นสังเคราะห์

ความจริงถึงแม้ว่ากลิ่นสำเร็จรูปทั้งหมดเป็นกลิ่นสังเคราะห์ สารสังเคราะห์จะไม่ได้มาจากธรรมชาติก็สามารถให้มีกลิ่นคล้ายกับกลิ่นผลไม้หรือสมุนไพรได้ กลิ่นสังเคราะห์สามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด

1. กลิ่นรสสังเคราะห์จากสารเคมี
2. กลิ่นรสธรรมชาติผสมกับกลิ่นสังเคราะห์
3. กลิ่นรสธรรมชาติรวมกับกลิ่นสังเคราะห์อื่น

สารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้ในกลิ่นจะมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น ออกซิเจน อย่างไรก็ตามมนุษย์มีความสามารถผลิตกลิ่นเลียนแบบธรรมชาติ ราคาถูก และดีกว่ากลิ่นจากธรรมชาติ vanillin เป็นกลิ่นเฉพาะจากฝักวานิลลา เป็นตัวอย่างที่ดี มันสกัดได้จากเมล็ดวานิลลากระบวนการในการสกัดนั้นแพงมากเมื่อเทียบกับสารที่สกัดได้

เมื่อไม่นานมานี้ vanillin ได้มีการสังเคราะห์อย่างสมบูรณ์จากชิ้นส่วนของไม้ สารเคมีสังเคราะห์ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตกลิ่น เพราะว่าในทางการค้ามันไม่เปลี่ยนแปลงและหาได้ง่าย มีความบริสุทธิ์มากกว่าสารธรรมชาติที่มีสภาวะคล้ายกัน สารสังเคราะห์เป็นสารที่มีลักษณะเฉพาะตัวและควบคุมได้ดี

- กลิ่นรสกึ่งสังเคราะห์

กลิ่นในกลุ่มนี้เป็นสารกึ่งสังเคราะห์ มีสารสังเคราะห์เป็นตัวสกัดวัตถุดิบเริ่มต้น ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ได้แก่ isoeugenol จาก eugenol , vanillin จาก eugenol และ safrole ,

piperronal จาก safrole , zingerone จาก gingerol , สารประกอบที่มีกลิ่นฉุนจากขิง และคาเฟอีนจาก theobromine, alkaloid จากโกโก้

- กลิ่นสังเคราะห์คล้ายกลิ่นที่สกัดออกมาจากแหล่งธรรมชาติ (imitate flavor)

เป็นกลิ่นที่ผลิตเลียนแบบธรรมชาติ เช่นการผลิตกลิ่น Vanillin ซึ่งพบว่ากลิ่นนี้มีในฝักวานิลลา ซึ่งสามารถสังเคราะห์มาจากสารที่มีกลิ่นฉุน ผลิตจากสารพวก guaiacol เป็นสารที่อยู่ในน้ำมันของพืชพวก guaiac wood หรือผลิตจากสารพวก eugenol ที่อยู่ในน้ำมันกานพลู การใช้สารพวก eugenol มาผลิตกลิ่นวานิลลานั้นเป็นวิธีที่นิยมมาก ซึ่งขบวนการผลิตสามารถสรุปโดยย่อได้ดังนี้

นำน้ำมันกานพลูมาทำปฏิกิริยากับด่างเจือจางที่มีอุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันที่เหมาะสมจะได้สารพวก Isoeugenol เกิดขึ้น ทำการออกซิไดซ์ต่อไป เมื่อปฏิกิริยาใกล้สมบูรณ์จึงเติม Nitrobenzene ลงไปใน autoclave อย่างช้าๆ เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดลงจึงทำให้เย็นและปล่อยให้ก๊าซเกิดขึ้นจากปฏิกิริยา ระเหยออกไป ขณะเย็นลง Vanillin จะแข็งตัวแยกออกโดยการกรอง เป็นผลึกรูปเข็ม ไม่มีสีถ้าบริสุทธิ์ มีจุดหลอมเหลวที่ 81-82 องศาเซลเซียส ละลายได้ในน้ำร้อน ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ อีเทอร์

สารให้กลิ่นซิทรอล เป็นสารที่พบว่ามีอยู่มากในผลไม้พวก citrus fruit และน้ำมันตะไคร้ เป็นสารสังเคราะห์ที่ทำการผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมน้ำผลไม้ตระกูล citrus fruit

การผลิตเริ่มจากนำสาร acetone และ acetylene มาทำปฏิกิริยา reduction จะได้ aliphatic terpene alcohol (Geraniol) และผ่านขบวนการ oxidation จะได้ ซิทรอล ออกมา

สารให้กลิ่นเมลลทอล สารนี้พบในอาหารที่ผ่านการคั่ว พบมากในผลไม้ประเภทเบอร์รี่ วิธีการสังเคราะห์ทำได้โดยการ Hydrolysis สาร streptomycin ด้วยด่าง จะได้ เมลลทอล นิยมเติมสารนี้ลงในน้ำผลไม้ จะได้รสชาติหวานและเพิ่มกลิ่นด้วย

- กลิ่นที่สังเคราะห์ขึ้น โดยไม่ได้ใช้กลิ่นตามแหล่งธรรมชาติ (Artificial flavor)

สารให้กลิ่นที่สังเคราะห์โดยวิธีนี้ มักมีกลิ่นฉุนแรง มีบทบาทต่ออุตสาหกรรมเครื่องสำอางและขนมหวานอย่างมาก การสังเคราะห์วิธีนี้ใช้วิธีทางเคมีจริงๆ มักเป็นผลงานมาจากงานวิจัยทางเคมีวิเคราะห์ มีมากมายหลายชนิด เช่น กลิ่นสตรอเบอร์รี่ ซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Ethyl-3-methyl-3-phenyl-glycidate (strawberry aldehyde) หรือ กลิ่นราสเบอร์รี่ เป็นกลิ่นที่เกิดจากสารประกอบประเภทคีโตน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า p-Hydroxyphenyl-butanone

ถัดมาในศตวรรษที่ 19 เริ่มต้นศตวรรษที่ 20 มีการอธิบายโดย jacob เรื่องการเตรียมสารสังเคราะห์ที่ไม่สามารถหาได้ทั่วไปจากแหล่งธรรมชาติ และมีหลายครั้งที่สามารถสังเคราะห์ได้ความแรงของกลิ่นมากกว่าหลายเท่าของกลิ่นที่เหมือนกับธรรมชาติ

สารให้กลิ่นถูกเตรียมขึ้นมาจากการผสมกลิ่นพื้นฐานที่แน่นอน โดยขึ้นอยู่กับช่วงเวลา,กลุ่มเป้าหมายและความเหมาะสม เข้าใจกันว่าส่วนประกอบทั้งหมดนั้นคือ ester แต่ไม่ใช่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญต์เพนนาเบเซประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางที่มีการเรียก basic ether ของ walter , fruit basic ของ Gazan และ fruit oil โดยกลุ่มผู้ค้าเป็นผู้ตั้งขึ้น

กลิ่น ester ผสมจากวัตถุดิบผสมและจากสารที่ให้กลิ่นที่ใกล้เคียงกันจากแหล่งธรรมชาติได้จาก ผล เมล็ด ถั่ว ก ลำต้น ใบ สมุนไพร และเครื่องเทศ สารละลายหรือสารที่ใช้เจือจางส่วนมากใช้ แอลกอฮอล์และ propyleneglycol

2.8.3 ชนิดของกลิ่นสำหรับเครื่องคิม

มีการจัดประเภทของเครื่องคิมอย่างกว้างขวางด้วยกลิ่น ผลจากระบบของธรรมชาติเข้มข้น,กลิ่นสังเคราะห์หรือผลจากวิธีการที่ใช้ในการสกัดหรือผลิตกลิ่น

เมื่อผู้ผลิตกลิ่นผสมกลิ่นขึ้นมา จะเริ่มขบวนการผลิต การผสมกลิ่นจากแต่ละแหล่งที่มาของกลิ่น กลิ่นธรรมชาติหรือกลิ่นสังเคราะห์ ส่วนประกอบเหล่านี้จะมีความแตกต่างกันทางกายภาพ การแสดงลักษณะเฉพาะตัวของการสลายและการละลาย จะเกิดผลเฉพาะกลิ่นและปฏิกิริยาต่อสารตัวอื่น สำหรับกลิ่นจากวัตถุดิบธรรมชาติจะมีคุณสมบัติในส่วนของผลต่อการสกัดและการละลาย แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. กลิ่นที่ละลายในน้ำมัน แยกออกด้วยชนิดของตัวทำละลาย

1.1 alcoholic

1.2 non-alcoholic

2. กลิ่นที่ละลายในน้ำ

3. กลิ่นที่สามารถละลายได้ทั้งในน้ำและน้ำมัน

ส่วนประกอบที่เป็นกลิ่นสังเคราะห์จะสามารถแสดงลักษณะเฉพาะตัวเองได้ในสภาวะเดียวกัน

2.8.4 เกณฑ์ของกลิ่นในเครื่องคิม

1. การละลาย

มีความเป็นไปได้มากมายที่กลิ่นที่ใช้สำหรับเครื่องคิมนั้นจะละลายได้ เป็นลักษณะเฉพาะที่เป็นปัจจัยหลัก บ่อยครั้งที่ถูกจำกัดอยู่แค่น้ำ ส่วนที่ไม่ละลายน้ำก็มีบ้างเป็นธรรมดาในกลิ่นที่มาจากธรรมชาติ เช่น essential oil ก่อนที่จะมีการนำมาใช้กับเครื่องคิม ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการเครื่องคิมที่มีความใสมาก จำพวกน้ำอัดลมกลิ่นส้มหรือมะนาว มันก็จำเป็นต้องใช้กลิ่นจากที่ตระกูลส้ม ในterpene เข้มข้นที่มีการควบคุมกลิ่นจากน้ำมันพวก terpeneless และ sesquiterpeneless ก็จัดอยู่ในกลุ่มนี้ด้วยเช่นกัน สำหรับเครื่องคิมจำพวกส้มหรือตระกูลส้มที่มีความขุ่น ต้องกำจัด terpenes และสาร ไม่ละลายตัวอื่นตัวอื่นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเติมสารอื่นพิจารณาจาก ถ้ากลั่นนั้นละลายน้ำได้ไม่สมบูรณ์และเครื่องคั้นที่
ต้องการเป็นเครื่องคั้นที่ใส ก็จำเป็นต้องกรองน้ำเชื่อมหรือเครื่องคั้นนั้น ในทางตรงกันข้ามไม่
จำเป็นต้องผ่านชั้นตอนนี้ในเครื่องคั้นที่มีกระบวนการผลิตที่บรรจุและเก็บรักษาไว้ในขวด เนื่องจาก
จะทำให้สูญเสียกลิ่นไป

2. ความคงตัวของกลิ่นรส

เครื่องคั้นที่ไม่มีแอลกอฮอล์ เมื่อคั้นเข้าไปแล้วจะมีกลิ่นคงอยู่เพียงช่วงเวลาหนึ่ง
เท่านั้น กลิ่นจึงไม่จำเป็นต้องคงตัวอยู่ในปากนานมากนัก แต่สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องคงอยู่ในปาก
เช่น ลูกอม จะต้องใช้กลิ่นที่มีความคงตัวสูง

3. สมบัติการทนกรด

เครื่องคั้นส่วนมากจะมีค่า pH ต่ำ มีความเป็นกรดสูง จึงจำเป็นต้องประกอบของ
กลิ่นจะต้องมีลักษณะพิเศษในการต้านการแยกชั้นหรือเร่งปฏิกิริยา oxidation ของกรด

4. ไม่มีการปนเปื้อน

การปนเปื้อนในเครื่องคั้นสำคัญมากเพราะเครื่องคั้นส่วนใหญ่ไม่ผ่านความร้อน
เมื่อมีการใช้สารสกัดแอลกอฮอล์ ถ้ามากกว่า 20 % แอลกอฮอล์จะทำหน้าที่เป็นสารกันบูด บางครั้ง
ความเป็นกรดสูงก็ช่วยลดอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ ในกรณีที่เครื่องคั้นนั้นจะต้องใส่กลิ่นจาก
ผลไม้เข้มข้นรวมถึงใส่ชั้นของผลไม้หรือสารไม่ละลายน้ำชนิดอื่น จะกลายมาเป็นปัญหาที่มีความ
ยุ่งยากที่จะต้องใส่สารกันบูด ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้โซเดียมเบนโซเอท

5. อื่นๆ

การฆ่าเชื้อด้วยความร้อนนั้นไม่ใช่ลักษณะจำเพาะของเครื่องคั้นที่มีกลิ่น นานๆ
จะมีสักครั้ง และยังขึ้นอยู่กับชนิดของกลิ่นที่สกัดออกมาได้ อย่างไรก็ตามเครื่องคั้นที่มีกลิ่นจะทน
ความร้อนที่ 100 องศาฟาเรนไฮต์ ในสภาวะที่เป็นกรด

2.8.5. รูปแบบของกลิ่นรสทางการค้า

สำหรับกลิ่นที่เป็นที่ยอมรับทางการค้า มันเป็นสารที่ละลายน้ำได้หรือสามารถ
กระจายตัวในน้ำได้ กระบวนการผลิตเป็นอีกเหตุผลที่ได้กลิ่นออกมาแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น สาร
สกัด อิมัลชัน สารเข้มข้น ผง

สารสกัดส่วนมากสามารถละลายได้ในน้ำ โดยอเมริกาได้กำหนด extract จะละลายอยู่ใน
ในรูป ethyl alcohol ถ้าใช้สารละลายตัวอื่นต้องระบุว่าเป็น flavor

สารสกัดไม่จำเป็นต้องสกัดจากสมุนไพรเท่านั้น เช่น สารสกัดวานิลลาสกัดจากฝักรา
นิลาด้วยส่วนผสมระหว่างน้ำกับ แอลกอฮอล์ ในทางกลับกันสารสกัดจากส้มได้มาจากน้ำมันส้ม
ละลายในแอลกอฮอล์ สารสกัดทำจากวิธีอื่นก็ได้ ปัจจัยที่สำคัญคือ ค่าใช้จ่าย ชนิดของกลิ่นที่
ต้องการ ความสะดวกสบาย ในการตัดสินใจเลือกวิธีที่จะใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าโครงสร้างของกลี้นในธรรมชาติจะมีลักษณะเป็นน้ำมัน ส่วนประกอบละลายได้ในน้ำเล็กน้อย ส่วนมากละลายใน ethyl alcohol และ ethyl alcohol สามารถละลายได้ในน้ำอย่างไม่จำกัด ดังนั้นการผลิตสารละลายมี 2 ขั้นตอน

1. ละลายกลี้นใน alcohol จากนั้นนำ alcohol ที่ได้ไปละลายในน้ำ
2. การกระจายตัวในสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์เล็กน้อยกับส่วนที่ไม่ละลายน้ำ ให้ผลสุดท้ายเหมือนกันในสารละลายรวม

เมื่อน้ำเติมลงไปในสารละลาย alcohol สารละลายเกิดตะกอนเล็กน้อยและต้องกรองออก ในตะกอนจะมีกลี้นอยู่เพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงยังคงเหลือกลี้นอยู่หลังจากแยกตะกอนออกไปแล้ว

ตะกอนมีลักษณะเป็นน้ำมันผ่านกระดาษกรองหรือตัวกรอง จึงต้องใช้กระดาษกรองพิเศษเป็นตัวช่วย ทำให้เกิดตะกอนที่ละเอียดมาก เป็นส่วนที่ไม่ละลายน้ำ ส่วนมากจะเป็นพวก แมกนีเซียมไคคาร์บอเนต และ ไคอะตอมของซิลิกา ตัวช่วยกรองเดิมเพื่อช่วยสกัดก่อนการเกิดการพอร์มตัวและยอมให้ผสมเข้ากันได้พอดี เมื่อน้ำที่เติมเข้าไปจะทำให้น้ำมันตกตะกอน

การผสมต้องใช้เวลาหลายชั่วโมงในการรอให้ตะกอนนอนก้น การทดสอบสกัดใส่อย่างแฉ่วเบาจะช่วยให้การกรองเป็นไปได้ง่ายขึ้น ตะกอนหนักถูกรองออกและสิ่งที่กรองได้รวมกับสารสกัดได้

2.8.6 อิมัลชัน

กลี้นที่เป็นอิมัลชันง่าย ๆ เป็นการเตรียม โดยการผสมน้ำมันอนุภาคละเอียดกับ emulsifying agent จำนวนหนึ่ง เมื่อเติมน้ำเข้าไปมีลักษณะขุ่นหนืดตามต้องการ การจัดประเภทของอิมัลชันประเภทเดียวกันตามความหนืดและความถ่วงจำเพาะที่สามารถเข้ากันได้ดีตามลักษณะเฉพาะตัวของสาร เพราะว่าความสามารถของ emulsifying agent ที่จับอนุภาคของน้ำมันให้ลอยตัวอยู่ในของเหลวอย่างเป็นสัดส่วน โดยการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

ไม่มีอิมัลชันที่ใส นี่เป็นเพราะวัตถุดิบไม่ได้มีอยู่ในสารละลาย แต่กลับจับไว้ในตะกอน ดังนั้นอิมัลชันจึงใช้ในกลี้นที่มีลักษณะขุ่น ซึ่งจะไม่ทำความเสียหายกับผลิตภัณฑ์สุดท้ายในกลี้นของเครื่องดื่มเช่น ส้ม มะนาว และ root beer ความขุ่นจะเป็นข้อดีของเครื่องดื่มชนิดนี้

เครื่องดื่มส่วนใหญ่มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.05 ในขณะที่เดียวกันกลี้นที่เป็นน้ำมันส่วนใหญ่จะมีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่า 1.00 นี้หมายความว่าต้องถ่วงน้ำหนักของกลี้นหรือทำให้กลี้นมีความสมดุลกับน้ำ

Weighting ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุดคือ brominated olive หรือ vegetable oil สารเหล่านี้มีความถ่วงจะเพาะสูง และสามารถเติมได้ในปริมาณน้อยลงในกลี้น ทำให้ได้ตามจุดที่ต้องการ

“ balancing point ” จะกำหนดโดยสูตรของเครื่องคั้นที่บรรจุขวด ปริมาณทั้งหมดของน้ำตาลและ carbonation ของเครื่องคั้น เป็นตัวกำหนดความถ่วงจำเพาะได้ชัดเจน แก๊สสลายได้ดีที่ความถ่วงจำเพาะต่ำ

ในการผลิต emulsion flavor สำหรับเครื่องคั้นต่างๆจำเป็นต้องผสมกลิ่นกับเครื่องคั้นอย่างดี เครื่องคั้นที่ไม่ต้องการความขุ่นจะสามารถผลิตได้ง่ายกว่ามาก

2.8.7 กลิ่นเข้มข้น

ในการผลิตกลิ่น ความเข้มข้นเป็นพื้นฐานในกลิ่นทุกชนิดหรือบางส่วน ซึ่งมาจากผลไม้หรือน้ำผลไม้เข้มข้น สำหรับเป้าหมายของกลิ่นมีความเข้มข้นจำกัดที่สามารถทำได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเติมกลิ่นในผลิตภัณฑ์ที่ได้การยอมรับ

กลิ่นจากธรรมชาติหรือกลิ่นผลไม้สดเข้มข้นปกติแล้วจะเป็นกลิ่นที่ค่อนข้างอ่อนในกลิ่นเข้มข้นหรือกลิ่นเฉพาะตัว ในการแก้ปัญหาโดยการเติมกลิ่นจากธรรมชาติที่มีความแข็งแรงกว่าและเข้ากันได้กับสารเข้มข้น เป็นไปได้ที่จะมี berry เข้มข้น ที่ได้รับการยอมรับเมื่อไม่มีการเพิ่มกำลังจากกลิ่นธรรมชาติ

Flavor base ได้รับการรักษาด้วย แอลกอฮอล์ , propylene glycol หรือ benzoate ของโซดา แต่ไม่เพียงพอที่จะเก็บให้พ้นจากการทำลายหรือ oxidizing ในช่วงที่ไม่แน่นอน ดังนั้นสารเข้มข้นจึงเก็บไว้ในที่เย็น มีดและพยายามให้เร็วถ้าเป็นไปได้

2.8.9 ชนิดของกลิ่นรสที่ใช้ทางการค้า

เมื่อไหร่ที่ควรจะใช้สารสกัดหรืออิมัลชัน จากผลไม้สดหรือแต่งกลิ่นเลียนแบบ ใช้กลิ่นที่มีความเข้มข้นมากหรือจะใช้กลิ่นที่มีความเข้มข้นน้อย

ปัญหาระหว่างสารสกัดกับอิมัลชันเป็นเรื่องธรรมดาที่จะต้องถามว่าต้องการเครื่องคั้นแบบไหน สารพวกอิมัลชันจะทำให้ขุ่นขึ้นบ้าง ในทางกลับกันกับสารสกัดจะให้เครื่องคั้นใสและไม่สามารถใช้เมื่อต้องการความขุ่น ในเครื่องคั้นบางประเภทค่อนข้างมีสีเข้มไม่สามารถมองผ่านได้

การแข่งขันทางการตลาดมีส่วนช่วยในการเลือกกลิ่นว่าจะใช้กลิ่นจากผลไม้จริงหรือแต่งกลิ่นเลียนแบบ กลิ่นสังเคราะห์มีความไวต่อการ Oxidation และการเน่าเสียน้อยกว่า ควรจะเลือกเมื่อต้องการเครื่องคั้นที่มีอายุการเก็บที่ยาวนาน และสามารถหาได้ง่าย

2.8.10 ส่วนประกอบของกลิ่น

มีหลากหลายวัตถุดิบเข้ามาเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของกลิ่นที่มีใช้เตรียมกลิ่นในเครื่องคั่วเพื่อที่จะใช้ได้อย่างสะดวกสบายนั้น ต้องมี function หรือ หมู่ของสารเคมี ที่สามารถเข้ากันได้ นั่นคือ esters aldehydes, ketones, esters, lactones, alcohols, acids. Anhydrides, hydrocarbons, terpenes, and mercaptans สารประกอบเหล่านี้อยู่ในหมู่ของ aliphatic or aromatic และมีความอึดตัวและไม่อึดตัวมาก

การเตรียมกลิ่นในโรงงานนั้นสำคัญมากในการผลิตเครื่องคั่ว การรู้สูตรของผู้อื่นเป็นข้อดี นั้นหมายถึงผลกำไรทางเศรษฐกิจ ความลับในการพัฒนาสายการผลิตที่สำคัญ แต่ในการใช้กลิ่นที่มีอยู่ทั่วไปก็สามารถหาได้ง่าย และสะดวกสบายในการติดต่อขอซื้อกับผู้จัดซื้อ

กลิ่นครีม โขคาเป็นกลิ่นที่ได้มาจากการสังเคราะห์ โดยมีสารให้กลิ่นหลักคือ

Vanillin

2.8.11 บทบาทของส่วนประกอบ

แต่ละส่วนประกอบในสูตรของกลิ่นมีบทบาทแตกต่างกันไปตามแต่ละตัว และ ความเข้าใจที่เหมาะสมในแต่ละบทบาทเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์สำหรับองค์ประกอบของกลิ่น กลิ่นจากธรรมชาติย่อมดีกว่าสารสังเคราะห์ขึ้นอยู่กับส่วนผสมที่ใช้

การเลียนแบบกลิ่นจากธรรมชาติ หรือ การเตรียมกลิ่นในเครื่องคั่วที่ได้รับการยอมรับในคุณภาพ จำเป็นจะต้องได้รับการผสมสารสังเคราะห์ที่เพียงพอ สำหรับกลิ่นธรรมชาติก็เกิดจากการผสมของส่วนผสมกลิ่นได้ โดยทั่วไปส่วนผสมของ flavor ester มักมี ester เป็นส่วนประกอบหลัก ทำให้กลิ่นเหล่านี้มีลักษณะเฉพาะตัว เช่น กลิ่นผลไม้ สารที่ให้กลิ่นแรงมักเป็น lactone , hydroxycinnamate , aldehyde หรือ ketone ด้วยลักษณะที่เหมือนกันนี้จึงมักใส่ในกลิ่นเข้มข้น ตัวอย่างเช่น ราชเบอรัมี beta-ionone เป็นส่วนประกอบเข้มข้น เมื่อสารเหล่านี้เพิ่มเข้าไปในกลิ่นธรรมชาติ กล่าวได้ว่ากลิ่นถูกทำให้แข็งแรง สารที่คัดแปลงจำพวก ketone , aldehyde , ether ที่ประกอบด้วย functional group มากกว่า 1 กลุ่ม เช่น vanillin และมี ester บางตัวเพิ่มเข้าไปด้วย อย่างไรก็ตามสารประกอบอื่นๆป้องกันการระเหยที่ไม่สม่ำเสมอของส่วนผสมที่หลากหลาย สารเหล่านี้ ทำให้เข้มข้น ปรับปรุง ครึ่งและจับให้อยู่กับที่ เป็นปัจจัยในการผสมกลิ่นผลไม้ให้คล้ายกับของจริงมากที่สุด หรือผลิตภัณฑ์กลิ่นตามที่ต้องการ

2.8.12 การผสม

การปรับปรุงส่วนผสมของกลิ่นนั้นมีความสัมพันธ์กันระหว่างวิทยาศาสตร์กับศิลปะ ที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ การเติมกลิ่นที่มากเกินไปเพียง 1 หยด อาจทำให้เกิดเป็นของเสีย เช่นเดียวกับกับน้ำหอม ถ้าหากเติมลงไปเกินเพียง 1 หยดอาจจะทำให้สูญเสียสูตรของน้ำหอมไป จึงทำให้ต้องระมัดระวังในการเตรียมส่วนผสมของกลิ่นให้ถูกต้องแม่นยำ

บุคคลที่มีประสบการณ์น้อยเกี่ยวกับส่วนผสมของสูตรกลิ่นมักจะมีแนวโน้มในการประเมินความเข้มข้น ของกลิ่นสังเคราะห์ และ essential oil ค่าเกินไป ด้วยสาเหตุนี้จึงมักเติมสารลงไปในส่วนผสมมากเกินไป

ความผิดพลาดอื่น ๆ นั้นที่ระบุถึงข้อบกพร่องที่แตกต่างกันของกลิ่น คุณภาพของกลิ่นขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัตถุดิบ ดังนั้นจึงยากที่จะทำขึ้นมาใหม่ให้เหมือนเดิม ซึ่งต้องใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพเหมือนกัน นี่เคยเป็นปัญหาสำคัญมากกว่าปัจจุบันเพราะว่ามีการควบคุมที่ดีและมีมาตรฐานของวัตถุดิบจากผู้ผลิต มันเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในวัตถุดิบธรรมชาติมากกว่าวัตถุดิบสังเคราะห์ เนื่องจากเมื่อก่อนเป็นการยากที่จะให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

จะดีกว่าที่จะทำชุดการทดลองให้มีขนาดเล็ก การเติมส่วนประกอบควรทำเป็นสัดส่วนที่มีความละเอียดแม่นยำ ความหลากหลายของสูตร ควรทำการทดลองที่มีขนาดเล็ก ทำให้การเปลี่ยนการเตรียมวัตถุดิบเพื่อการล้างจะทำให้เห็น ได้ชัดและง่ายขึ้น ความสามารถในการผลิตกลิ่นที่เหมือนกันจากผลของส่วนผสมที่มีคุณภาพแตกต่างกัน ก็อาจจะ ได้กลิ่นใหม่เมื่อเติมสารลงไปครบแล้ว ซึ่งมันเป็นศิลปะอย่างแท้จริง

2.8.13 การปั่น

ในการยกตัวอย่างการผสมสูตรกลิ่นที่ให้ตามบทความนี้มีเพียงตัวอย่างเดียวที่แสดงให้เห็นถึงผลของสารประกอบในการผสม คือ สารประกอบที่เป็นที่รู้จักกันดีของกลิ่นราสเบอร์รี่ที่เป็นส่วนผสมของ ester ดังนี้ ester isobutyl , acetate , isoamyl acetate , ethylacetate และ ethyl formate. Ionone ใช้เป็นตัวที่ทำให้เข้มข้นในการปรับปรุง vanillin bromeliad และ eugenol linalool และ benzyl acetate เป็นตัวที่ทำให้ตั้งและให้สารที่มีสีคล้ายดอกไม้และ benzyl benzoate ให้เป็นตัวจับกลิ่น

2.9 สารให้ความคงตัวในเครื่องดื่ม (Stabilizers in Beverages)

ในการผสมสารให้กลิ่นเข้าไปในเครื่องดื่ม โดยเฉพาะ oleoresin เมื่อผสมลงไปอาจจะมีการตกตะกอนหรือแยกชั้น เพราะสารให้กลิ่นบางชนิดอาจไม่ละลายน้ำ บางชนิดอาจจะละลายน้ำได้แก้ไขโดยการเติม emulsifiers ผสมลงไป ที่นิยมใช้คือการเติมสารประเภทกัม ต่างๆ เช่นการเติม gum arabic , gum keraya , gum tragacanth , Larch gum หรือ guar gum เป็นต้น การเติมสารพวกนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มักจะค่อยๆ ไล่ลงในถังที่มี flavor oil อยู่ ก็มักจะดูน้ำมันไว้ แล้วจึงเติมน้ำที่หลัง จึงทำให้การผสมผสานดีขึ้น ตลอดจนการเติมกัมนี้เป็นการช่วยทำให้เครื่องคั้นมีความข้นหนืด ทำให้มีรูปร่าง (body) ที่ติดต่อเครื่องคั้นน้ำผลไม้และน้ำหวาน

เครื่องคั้นที่มีเนื้อผลไม้บางชนิด เช่นน้ำส้ม ถ้าหากใช้วิธีบีบคั้นของน้ำผลไม้ออกมา จะมีสารแขวนลอยออกมาด้วย อาจแก้ไข โดยการเติมกัมลงไปด้วย ควรตีปั่นให้ละเอียดกับน้ำผลไม้ อาจมีการเติมเอนไซม์ pectinase เพื่อย่อย pectin ด้วย

เครื่องคั้นที่มีเนื้อผลไม้เป็นส่วนประกอบ จะมีการแยกชั้น ทำได้โดยการเข้าเครื่อง homogenizer การใช้กัมเป็น emulsifiers เพื่อทำให้ความถ่วงจำเพาะของน้ำผลไม้ flavor oil ที่เติมลงไปใกล้เคียงกัน การแยกชั้นก็จะไม่เกิดขึ้น

กัมเป็นสารที่ให้ความหนืดและความคงตัวแก่เครื่องคั้น นิยมใช้ในอุตสาหกรรมในปัจจุบัน คุณสมบัติที่สำคัญบางประการของสารประเภทนี้มีความเหมาะสมที่จะพิจารณาการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องคั้นมีดังนี้

1. ความสามารถในการกระจายตัว

กัมเป็นสารที่ดูดซับน้ำได้ดี การเติมกัมในเครื่องคั้น จึงควรต้องละลายกัมในน้ำเย็นก่อน แล้วจึงค่อยๆ เติมน้ำในส่วนผสมทั้งหมด จึงจะทำให้กัมสามารถกระจายตัวได้ดีในผลิตภัณฑ์

2. ความสามารถในการละลาย

ส่วนมากกัมจะมีความสามารถในการละลายได้ดีในน้ำ ซึ่งความสามารถในการละลายจะแตกต่างกันไปตามชนิดของกัม และอุณหภูมิที่ใช้ในการทำให้ละลาย ปกติกัมจะใช้เพียงร้อยละ 1-2 เท่านั้น ถ้าหากใช้มากถึงร้อยละ 5 จะมีปัญหาเรื่องการละลายลดลง แต่ถ้าเป็น Gum arabic พบว่ามีการละลายถึงร้อยละ 50 และกัมบางอย่างสามารถละลายได้สมบูรณ์ในน้ำเย็น เช่น Guar gum และ CMC เป็นต้น

3. ความสามารถในการทำให้ข้นหนืด

คุณสมบัติจะแตกต่างกันไปตามชนิดของกัม เช่น Gum Arabic ให้ความข้นหนืดดีเมื่อมีการใช้ ในปริมาณร้อยละ 10-20 แต่สำหรับ Gum tragacanth , Guar gum , locust bean gum นั้นจะให้ความหนืดสูงมากแม้จะใช้เพียงร้อยละ 1 นอกจากนี้เวลาที่ใช้ในการทำให้ข้นหนืด ก็แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของกัม เช่น CMC และ Guar gum จะให้ความข้นหนืดเร็วมากในน้ำเย็น ส่วน Gum tragacanth จะต้องให้ความร้อนนานมากจึงจะเกิดความหนืดสูง ดังนั้นการใช้กัมในแง่ต้องการให้เกิดความข้นหนืดแก่เครื่องคั้น จึงขึ้นอยู่กับชนิดของกัมที่ใช้ อุณหภูมิ ความเข้มข้นของกัม เป็นต้น

4. ความสามารถในการทำให้เกิดเจล

มีกัมเพียงไม่กี่ชนิดที่มีความสามารถในการทำให้เกิดเจล เช่นพวก natural gums บางประเภท โดยเฉพาะพวก Seaweed extracts เช่น agar , algin , carrageenan และ furcellaran เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้แก่พวก gelatin , pectin และ strach เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

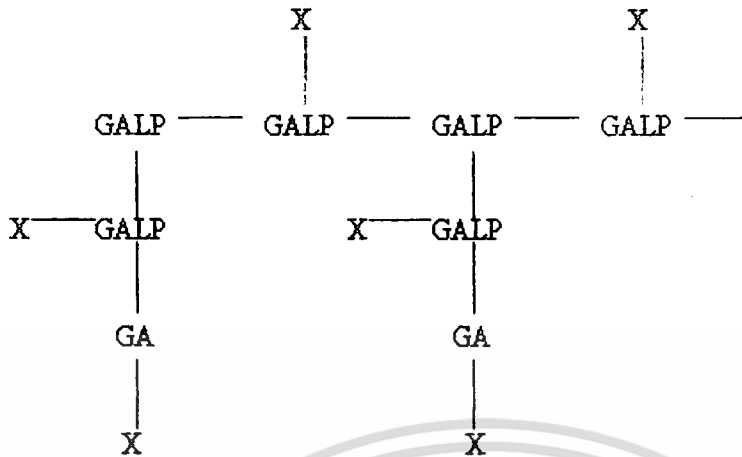
5. ความสามารถในการเป็น Emulsifiers และ Stabilizers

การใช้กัมเพื่อต้องการคุณสมบัตินี้ในเครื่องคั้นมีความสำคัญมากในปัจจุบัน กัมที่จะที่ใช้เป็น Emulsifiers ได้เฉพาะแต่เป็น oil in water emulsion เท่านั้น และความเข้มข้นที่ใช้ต้องมีความพอเหมาะับระบบที่ต้องการใช้ด้วยเช่นกัน ซึ่งคุณสมบัติของกัมในการที่จะเป็น Emulsifiers และ Stabilizers นี้มีความสัมพันธ์กับความสามารถทำให้ชั้นหนืดของผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการคงตัวของสารละลายกัมจะขึ้นกับ pH และ electrolytes อีกทั้งสารละลายกัมมักจะถูกทำลายด้วยแบคทีเรีย ดังนั้นจึงต้องมีการเติมสารกันเสียต่างๆไป ปกตินิยมเติมกรดเบนโซอิก หรือ โซเดียมเบนโซเอท หรือกรดซอร์บิกหรือเกลือของมันร้อยละ 0.1 หรือ methyl หรือ propyl parabens ผสมกันร้อยละ 0.1 แต่การเลือกใช้สารกันเสียชนิดไหนนั้นควรต้องคำนึงถึง pH ของสารละลาย เช่น เกลือเบนโซเอทนิยมใช้ในกรณีที่ pH ของสารละลายต่ำ ส่วน parabens มักใช้เมื่อสารละลายมี pH สูง เป็นต้น

2.10 Gum arabic

Gum arabic เป็นสารประกอบประเภท polysaccharides มีคุณสมบัติการละลายน้ำได้ดี โดยสามารถละลายได้ถึงร้อยละ 50 Gum Arabic จะไม่ละลายในแอลกอฮอล์และตัวทำละลายที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ ความหนืดที่เกิดจากการละลายกัม ประเภทนี้ค่อนข้างต่ำ ประมาณ 200 cps ความหนืดสูงสุดของการใช้สารละลายกัมนี้ร้อยละ 30 จะอยู่ในช่วง pH 6-7 ถ้า pH ต่ำจะมีการย่อยสลายเกิดขึ้น ความหนืดของสารละลายเพิ่มขึ้นเมื่อความหนืดเข้มข้นของกัมที่ใช้เพิ่มขึ้น แต่จะลดลงเมื่ออุณหภูมิที่ใช้เพิ่มขึ้น การใช้กัมในเครื่องคั้นจะ ช่วยในแง่เป็นตัวทำให้เกิดความคงตัวใน citrus oil emulsion หรือ flavor emulsion ในเครื่องคั้นต่างๆและยังสามารถใช้เตรียมสารให้กลิ่นที่เป็นผงได้อีกด้วย Gum arabic คงตัวอยู่ในสถานะที่เป็นกรด ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเป็น emulsifier ในน้ำส้มเข้มข้นและ น้ำมันกลิ่น โคล่า สำหรับประยุกต์ใช้ใน เครื่องคั้น

โครงสร้างของ Gum Arabic



X = L-Rhamnopyranose หรือ L-Arabinofuranose

GALP = Galactopyranose

GA = Glucuronic acid

ภาพที่ 2 โครงสร้างของกัมอาราบิก

ที่มา Sharma S.C. (1981)

Gum arabic สามารถยับยั้งการรวมตัวกันเป็นก้อนของหยดน้ำมัน ได้นาน นอกจากนี้ emulsion ยังคงตัวอยู่ได้นานหลายปี เมื่อเจือจางก่อนบรรจุลงขวด ในการเตรียม emulsion โดยทั่วไปมีการเติมน้ำมันเพื่อที่จะเพิ่มความหนาแน่นให้กับผลิตภัณฑ์สุดท้าย

การเตรียม emulsion โดยการเติมน้ำมันลงในสารละลาย Gum arabic ภายใต้การผสมอย่างรวดเร็วด้วยเครื่อง Homogenisation ทำให้ได้หยดน้ำมันขนาดประมาณ 1 ไมครอน

2.10.1 การใช้ Gum Arabic เป็น Flavor Fixation

เมื่อใช้ตัวจับกลิ่นในรูปของ Gum arabic จะมีฟิล์มบางๆ ล้อมรอบอนุภาคของกลิ่น เพื่อป้องกันการ oxidation และการระเหย รวมทั้งป้องกันการรับความชื้นจากอากาศ นี่เป็นข้อได้เปรียบเมื่อวัตถุดิบนั้นดูดความชื้นเช่น spray-dried กลิ่นที่ได้จากการ spray-dried จะได้รับการปกป้องจากคอนดენส์นานกว่ากลิ่นที่ได้จากการทำแห้งแบบ air-dried ถึง 10-20 เท่า การทดสอบ spray-dried emulsion พบว่าสามารถป้องกันการผลิตภัณฑ์จากการ oxidation ได้นานเป็นปี

ในปัจจุบัน เทคนิคใหม่ของ microencapsulation พัฒนามาจากตัวจับกลิ่นชนิดพิเศษ Gum arabic จะทำให้เกิดพันธะกับเจลาตินในกลิ่นที่ไม่ละลายน้ำ มีฟิล์มห่อหุ้มรอบๆ กลิ่น

2.10.2 การใช้ Gum Arabic เป็น Flvor Emulsification

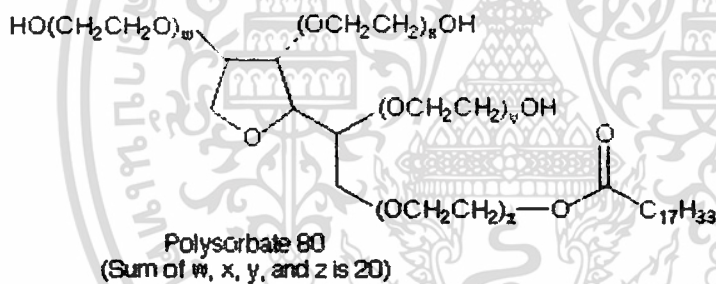
Flavor emulsion หลายตัวสำหรับเครื่องดื่มถูกเตรียมจาก Gum arabic เป็น emulsifier Flavor emulsion ของกลั่น บางตัวมีการเพิ่มคุณสมบัติโดยการผสม Gum arabic กับ Gum tragacanth โดย Gum tragacanth เป็น emulsion ที่ทำให้เกิดความคงตัว และ Gum arabic ทำให้เกิดความกลมกล่อมของรสชาติ

2.11 Tween 60

Polyaethylglycolsorbitanmonostearat หรือ Sorbitan mono-9-octadecanoate poly (oxy-1,2-ethanediyl) เป็น โครงสร้างที่ประกอบขึ้นมาจาก polyoxyethylene ethers ใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (www.online-medical-dictionary)

2.12 Tween80

Polyaethylglycosorbitanoleat ใช้ในอุตสาหกรรม ช่วยในเรื่องการละลายและการคงตัวของโปรตีน มีส่วนประกอบเป็น fatty acid esters ของ sorbitan polyethoxylates.



ภาพที่ 3 โครงสร้าง Tween 80

ที่มา (www.omikoron_online.de/cyberchem)

2.13 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำหวานเข้มข้น (มอก.155-2532)

2.13.1. ขอบข่าย

2.13.1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ส่วนประกอบ คุณลักษณะที่้องการ วัตถุเจือปนอาหาร สารปนเปื้อน สุขลักษณะ การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบน้ำหวานเข้มข้น

2.13.1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะน้ำหวานเข้มข้น ซึ่งอาจแต่งสี กลิ่นรส หรือสารสังเคราะห์ และต้องเจือจางด้วยน้ำหรือน้ำโซดาก่อนรับประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.13.2.1 น้ำหวานเข้มข้น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมน้ำตาลกับน้ำ อาจแต่งสี กลิ่น รส ตามกรรมวิธีที่เหมาะสมและถูกสุขลักษณะ

2.13.3. ส่วนประกอบ

2.13.3.1 ส่วนประกอบหลัก

(1) น้ำ ต้องสะอาดเหมาะสมสำหรับบริโภค

(2) น้ำตาล ได้แก่

(2.1) น้ำตาลทราย (sucrose)

(2.2) น้ำตาลอินเวิร์ต (invert sugar)

(2.3) เดกซ์โทรส (dextrose)

(2.4) กลูโคส (glucose)

(2.5) ฟรุคโทส (fructose)

2.13.3.2 ส่วนประกอบอื่นที่อาจเติมได้ สารที่สกัดได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่บริโภคได้

2.13.4. คุณลักษณะที่ต้องการ

2.13.4.1 กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสเฉพาะส่วนประกอบที่ใช้เท่านั้น

2.13.4.2 สี ต้องมีสีสม่ำเสมอ

2.13.4.3 ขอบกพร่อง น้ำหวานเข้มข้นจะต้องไม่มีขอบกพร่องต่อไปนี้

(1) ผลึกน้ำตาล

(2) สิ่งแปลกปลอม เช่น ผง วัตถุอื่นอันไม่พึงประสงค์

(3) การแยกตัวของน้ำมันหอมระเหยที่ผิวหน้า

(4) ปราศจากตะกอน นอกจากตะกอนที่เกิดจากธรรมชาติของส่วนผสม

ของน้ำหวานเข้มข้น

2.13.4.4 สารที่ละลายได้ทั้งหมด (total soluble solid) ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 โดยน้ำหนัก การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 31.008 และข้อ 32.022

2.13.5. วัตถุเจือปนอาหาร

วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดต่อไปนี้

2.13.5.1 สีธรรมชาติดังต่อไปนี้ ในปริมาณที่เหมาะสม

(1) สีจากน้ำตาลเคี้ยวใหม่

(2) สีที่ได้จากธรรมชาติโดยการสกัดพืชและสัตว์ ที่ใช้บริโภคได้โดยไม่เกิดอันตราย และสีชนิดเดียวกัน ที่ได้จากการสังเคราะห์ดังต่อไปนี้ โคชินิล (cochineal) สีจากแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ได้แก่ แคนทาแซนทีน (canthaxanthine) แคโรทีน (carotene, natural) บีตา-แคโรทีน (beta-carotene) บีตา-อะโป-8'-แคโรทีนัล (beta-apo-8'-carotenal) กรดบีตา-อะโป-8'-แคโรทีโนอิก (beta-apo-8'-carotenoic acid) เอทิลเอสเทอร์ของกรดบีตา-อะโป-8'-แคโรทีโนอิก (ethyl ester of beta-apo-8'-carotenoic acid) เมทิลเอสเทอร์ของกรดบีตา-อะโป-8'-แคโรทีโนอิก (methyl ester of beta-apo-8'-carotenoic acid) คลอโรฟิลล์ (chlorophyll) คลอโรฟิลล์คอปเปอร์คอมเพลกซ์ (chlorophyll copper complex)

2.13.5.2 สีสังเคราะห์

(1) สี ดังต่อไปนี้任何一种หรือผสมกัน ไม่เกิน 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหวานเจือจางพร้อมบริโภค

(1.1) เอโซรูบิน

(1.2) เอริโทรซีน

(1.3) ทาร์ทราซีน

(1.4) ซันแซ็คเวลโลว์ เอฟ ซี เอฟ

(1.5) ฟาสต์กรีน เอฟ ซี เอฟ

(1.6) อินดิโกคาร์มีน หรือ อินดิโกติน

(2) สีดังต่อไปนี้任何一种หรือผสมกัน ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหวานเจือจางพร้อมบริโภค

(2.1) ปองโซ 4 อาร์

(2.2) บริลเลียนด์บลู เอฟ ซี เอฟ การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตามข้อ 11.2

หมายเหตุ การใช้สีตามข้อ (1) และ (2) รวมกันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ต้องมีปริมาณรวมของสีทุกชนิด ไม่เกินปริมาณของสีที่กำหนดให้ใช้น้อยที่สุด

2.13.5.3 วัตถุแต่งกลิ่นรส ดังต่อไปนี้ในปริมาณที่เหมาะสม

(1) หัวน้ำเชื้อ (fruit essence)

(2) น้ำมันหอมระเหย

(3) วัตถุแต่งกลิ่นรสอื่น ๆ ชั้นคุณภาพอาหาร (food grade)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.5.4 วัตถุกันเสีย ในน้ำหวานเข้มข้น ให้ใช้อย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(1) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือเกลือซัลไฟต์ (คำนวณเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์) ไม่เกิน 350 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 20.123 ถึง ข้อ 20.125

(2) กรดเบนโซอิกหรือเกลือเบนโซเอต (คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก) ไม่เกิน 700 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 20.026 ถึง 20.032

(3) กรดซอร์บิกหรือเกลือซอร์เบต (คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) ไม่เกิน 700 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 20.115 ถึง 20.118

2.13.6 สารปนเปื้อน

2.13.6.1 ปริมาณสารปนเปื้อนในน้ำหวานเข้มข้นจะมีได้ไม่เกินที่กำหนดดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สารปนเปื้อน

| สารปนเปื้อน | เกณฑ์ที่กำหนด ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม | วิธีทดสอบตาม |
|-------------|--|--------------------------------------|
| สารหนู | 0.1 | AOAC (1984) ข้อ 25.048 ถึงข้อ 25.049 |
| ตะกั่ว | 0.5 | AOAC (1984) ข้อ 25.114 ถึงข้อ 25.129 |
| ทองแดง | 5.0 | AOAC (1984) ข้อ 25.031 ถึงข้อ 25.035 |
| สังกะสี | 5.0 | AOAC (1984) ข้อ 25.175 ถึงข้อ 25.178 |
| เหล็ก | 5.0 | AOAC (1984) ข้อ 7.096 ถึงข้อ 7.100 |
| ดีบุก | 150.0 | AOAC (1984) ข้อ 25.161 ถึงข้อ 25.163 |

2.13.7 สุขลักษณะ

2.13.7.1 สุขลักษณะให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนด สุขลักษณะของอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก.34

2.13.7.2 จุลินทรีย์ น้ำหวานเข้มข้นจะมีจุลินทรีย์ได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดต่อไปนี้

(1) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่เกิน 500 โคโลนีในตัวอย่าง 1 กรัม การทดสอบให้ ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.015

(2) โคลิฟอร์ม โคยวีธีเอ็มทีเอ็น (MPN) น้อยกว่า 3 ในตัวอย่าง 1 กรัม การทดสอบให้ ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

(3) เอสเชอริเชีย โคลิ (Escherichia coli) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น น้อยกว่า 3 ในตัวอย่าง 1 กรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.016

(4) ยีสต์และรา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.011

2.13.8 การบรรจุ

2.13.8.1 ให้บรรจุน้ำหวานเข้มข้นในภาชนะบรรจุที่สะอาด ไม่มีสิ่งละลายออกมา ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำหวานเข้มข้น และต้องปิดได้สนิท

2.13.8.2 ปริมาณน้ำหวานเข้มข้นในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก

2.13.9 เครื่องหมายและฉลาก

2.13.9.1 ที่ภาชนะบรรจุน้ำหวานเข้มข้นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข,อักษร หรือเครื่องหมายแจ้ง รายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) คำว่า "น้ำหวานเข้มข้น"
- (2) กลิ่น เช่น กลิ่นมะลิ กลิ่นกุหลาบ ถ้ามี่
- (3) รส เช่น รสส้ม รสมะนาว รสอู่น ถ้ามี่
- (4) ส่วนประกอบ
- (5) วัตถุเจือปนอาหาร กรณีที่ใช้สีให้ใช้คำว่า "เจือสีธรรมชาติ" หรือ "เจือสีสังเคราะห์" กรณีที่ใช้วัตถุกันเสียให้ใช้คำว่า "ใช้วัตถุกันเสีย"
- (6) ปริมาตรสุทธิ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตรหรือลูกบาศก์เดซิเมตร
- (7) เดือน ปีที่ทำ
- (8) วิธีเจือจางพร้อมบริโภคร
- (9) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

2.13.9.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ได้ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง

วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง

3.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นครีม โชคา

1. น้ำกรอง ตรามิเนเร่
2. น้ำตาลทรายขาว ตรามิตรผล
3. กรดซิตริก
4. โซเดียมเบนโซเอท Hong Huat CO,LTD
5. สีส้มอาหาร
6. กลิ่นครีม โชคา Firmenich CO,LTD
7. Gum Arabic Jumbo Trading CO, LTD
8. Tween 60, 80 Sunny World (1989) CO,LTD

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้การผลิตน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นครีม โชคา

1. เตาแก๊ส ตราลักกี้เฟลม
2. หม้อสแตนเลส ขนาด 18 นิ้ว และ 32 นิ้ว ตราจระเข้
3. เครื่องซั่งสาร OHOUS,USA.
4. ชามสแตนเลส ตรานางนวล
5. เครื่องผสม (ยี่ห้อ Moulinex รุ่น AW 9)
6. เครื่อง Homogenizer (ยี่ห้อ IKA รุ่น T25)
7. กระบอกรุ่นขนาด 2 ลิตร
8. เทอร์โมมิเตอร์
9. ซ้อนตักสาร
10. บีกเกอร์ขนาด 50 ml

3.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

3.3.1 ทางกายภาพ

1. เครื่องวัด pH (ยี่ห้อ Schott รุ่น pH-Electrode Blue line 14 pH)
2. เครื่องวัดความหนืด (Viscometer ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT)
3. Refractometer 3N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง รุ่น BP 3100 S
5. บีกเกอร์ขนาด 500 ml
6. บีกเกอร์ขนาด 50 ml

3.3.2 ทางประสาทสัมผัส

1. อุปกรณ์สำหรับชิม
2. แบบประเมินทางประสาทสัมผัส

ขั้นตอนการทดลอง

3.4 การวิเคราะห์สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการทำน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา

3.4.1 ศึกษาชนิดของวิธีที่ใช้ในการทดลองมีผลต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา

ตารางที่ 2 แสดงส่วนผสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา

| ส่วนผสม | วิธีที่ 1 | วิธีที่ 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| น้ำตาล | 1000 | 1000 |
| น้ำกรอง | 500 | 500 |
| อิมัลซิไฟเออร์ | 0.3 | 0.3 |
| สีผสมอาหาร | 0.3 | 0.3 |
| โซเดียมเบนโซเอท | 0.3 | 0.3 |
| กรดซิตริก | 0.75 | 0.75 |
| กลิ่นรสครีม โชคา | 10 | 10 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

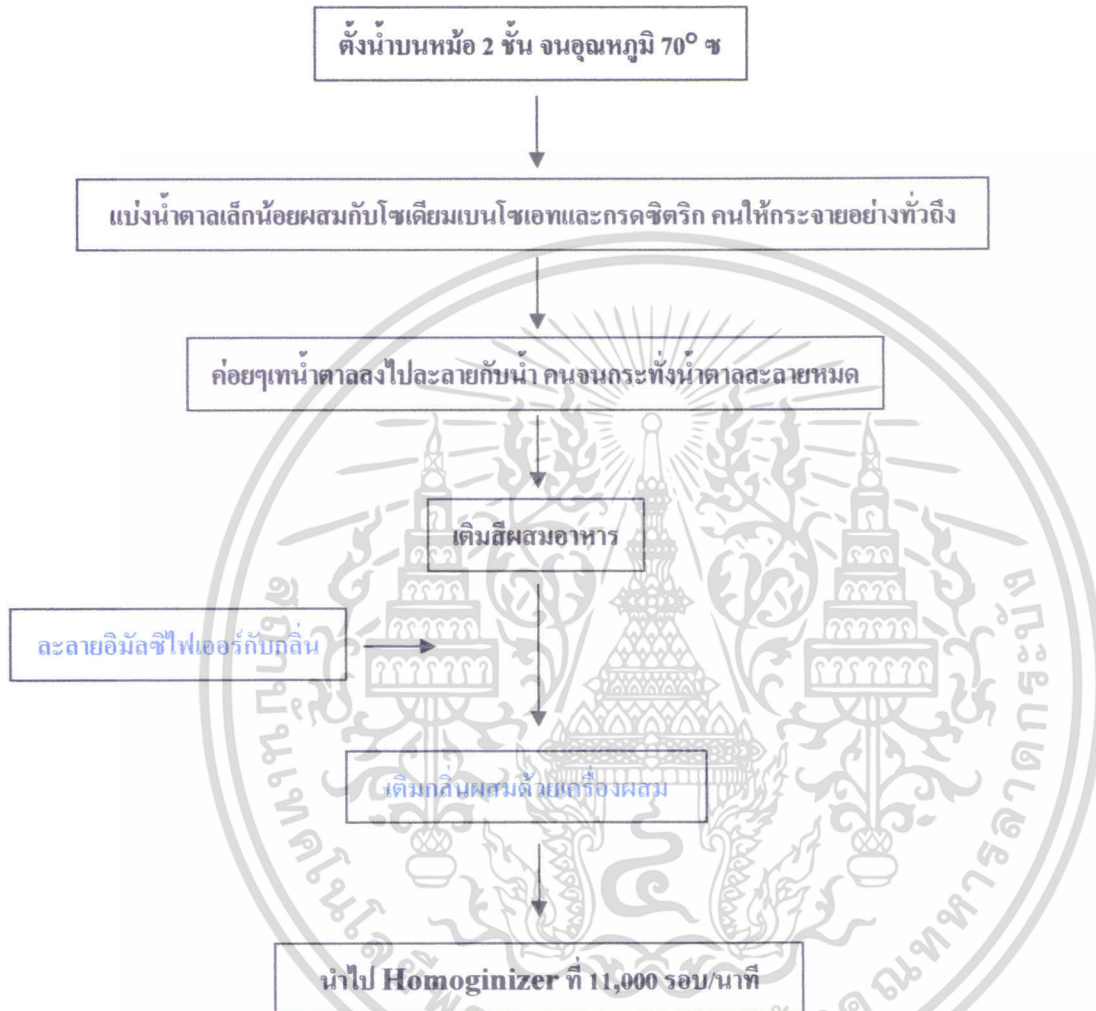
วิธีที่ 1 (เติมกลั่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็น)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนและวิธีเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลั่นรสครีมโซดาโดยเติมกลั่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีที่ 2 (เติมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมยังร้อน)



ภาพที่ 5 ขั้นตอนและวิธีเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา โดยเติมกลิ่นขณะน้ำเชื่อมร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.1 ทางกายภาพ

- ค่าความหนืด โดยใช้ Viscometer หัวเบอร์ 1 (ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT)
- ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ โดยใช้ Refractometer 3N
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter รุ่น CG 842 Schott

3.4.1.2 ทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์มาประเมินค่าโดยการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยใช้แผนทดลอง Radomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้ผู้บริโภครandomized ที่ไม่ได้รับการฝึกฝน (Untrain panel) จำนวน 30 คน และทดสอบชิมด้วยวิธีการ Difference -From- Control เพื่อหาความแตกต่างของกลิ่น และกลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา (-5 = น้อยที่สุด,+5 = มากที่สุด) โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ข.

3.4.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

นำข้อมูลมาประเมินผลหาความแตกต่างโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ด้วยการวางแผนการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ซึ่งมีตัวแปรคือ วิธีการเตรียม และเวลาการเก็บ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การทดลองที่ได้จากข้อ 3.4.1.1 , 3.4.1.2 และ 3.4.1.3 นำมาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา เพื่อใช้ในการพัฒนาขั้นต่อไป

3.5 ศีรษะสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา

3.5.1 ศึกษาอิมีลซิไฟเออร์ที่เหมาะสมในการจับกลิ่นในน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนและวิธีการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำวิธีการเตรียมที่ได้จากข้อ 3.4.1 มาทำการศึกษาถึงผลของอิมัลซิไฟเออร์ชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อความคงตัวของกลีcerin ในน้ำหวานเข้มข้น โดยการนำอิมัลซิไฟเออร์ชนิดต่างๆ ได้แก่ Gum Arabic , Tween 60 , Tween 80 มาใช้ในการทำน้ำหวานเข้มข้นตามวิธีที่ได้เลือกไว้ และนำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีcerin โซดาที่ได้ไปตรวจสอบคุณลักษณะด้านต่างๆ

3.5.1.1 ทางกายภาพ

- ค่าความหนืด โดยใช้ Viscometer หัวเบอร์ 1 (ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT)
- ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ โดยใช้ Refractometer 3N
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter รุ่น CG 842 Schott

3.5.1.2 ทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์มาประเมินค่าโดยการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยใช้แผนทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้ผู้บริโภครวมไปที่ไม่ได้รับการฝึกฝน (Untrain panel) จำนวน 30 คน และทดสอบชิมด้วยวิธีการ Difference -From- Control เพื่อหาความแตกต่างของกลิ่น และกลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นกลีcerin โซดา (-5 = น้อยที่สุด , +5 = มากที่สุด) โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ข.

3.5.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

นำข้อมูลมาประเมินผลหาความแตกต่างโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ด้วยการวางแผนการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ซึ่งมีตัวแปรคือ วิธีการเตรียม และเวลาการเก็บ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การทดลองที่ได้จากข้อ 3.5.1.1 , 3.5.1.2 และ 3.5.1.3 นำมาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีcerin โซดา เพื่อใช้ในการพัฒนาขั้นต่อไป

3.5.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีcerin โซดา

3.5.2.1 วิเคราะห์หาอัตราส่วนของอิมัลซิไฟเออร์ Gum Arabic ที่ใช้ในการผลิต โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงคุณลักษณะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อัตราส่วนที่ใช้เริ่มต้นที่ปริมาณ 0.01, 0.02 และ 0.03% นำมาผ่านวิธีการผลิต ดังรูปที่ 3 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้ง 3 ตัวอย่างไปตรวจสอบคุณลักษณะด้านต่างๆ

3.5.2.1.1 ทางกายภาพ

- ค่าความหนืด โดยใช้ Viscometer หัวเบอร์ 1 (ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT)
- ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ โดยใช้ Refractometer 3N
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter รุ่น CG 842 Schott

3.5.2.1.2 ทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์มาประเมินค่าโดยการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยใช้แผนทดลอง Radomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปที่ไม่ได้รับการฝึกฝน (Untrain panel) จำนวน 30 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) และทดสอบชิมด้วยวิธีการ Difference -From- Control เพื่อหาความแตกต่างของกลิ่น และกลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา (-5 = น้อยที่สุด,+5 = มากที่สุด) โดยใช้แบบสอบถามดังกล่าว

3.5.2.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

นำข้อมูลมาประเมินผลหาความแตกต่างโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ด้วยการวางแผนการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ซึ่งมีตัวแปรคือ วิธีการเตรียม และเวลาการเก็บ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การทดลองที่ได้จากข้อ 3.5.2.1.1 , 3.5.2.1.2 และ 3.5.2.1.3 นำมาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา เพื่อใช้ในการพัฒนาขั้นต่อไป

3.5.2.2 วิเคราะห์หาอัตราส่วนของอิมัลซิไฟเออร์ Tween 60 ที่ใช้ในการผลิต โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงคุณลักษณะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อัตราส่วนที่ใช้เริ่มต้นที่ปริมาณ 0.01, 0.02 และ 0.03% นำมาผ่านวิธีการผลิต ดังภาพที่ 2 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้ง 3 ตัวอย่างไปตรวจสอบคุณลักษณะด้านต่างๆ

3.5.2.2.1 ทางกายภาพ

- ค่าความหนืด โดยใช้ Viscometer หัวเบอร์ 1 (ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT)
- ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ โดยใช้ Refractometer 3N
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter รุ่น CG 842 Schott

3.5.2.2.2 ทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์มาประเมินค่าโดยการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยใช้แผนทดลอง Radomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปที่ไม่ได้รับการฝึกฝน (Untrain panel) จำนวน 30 คน และทดสอบชิมด้วยวิธีการ Difference -From- Control เพื่อหาความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างของกลิ่น และกลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา (-5 = น้อยที่สุด,+5 = มากที่สุด) โดยใช้แบบสอบถามดังกล่าว ข.

3.5.2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

นำข้อมูลมาประเมินผลหาความแตกต่างโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ด้วยการวางแผนการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ซึ่งมีตัวแปรคือ วิธีการเตรียม และเวลาการเก็บ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การทดลองที่ได้จากข้อ 3.5.2.2.1 , 3.5.2.2.2 และ 3.5.2.2.3 นำมาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา เพื่อใช้ในการพัฒนาขั้นต่อไป

3.5.2.3 วิเคราะห์หาอัตราส่วนของอิมัลซิไฟเออร์ Tween 80 ที่ใช้ในการผลิต โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงคุณลักษณะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อัตราส่วนที่ใช้เริ่มต้นที่ปริมาณ 0.01, 0.02 และ 0.03% นำมาผ่านวิธีการผลิต ดังภาพที่ 2 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้ง 3 ตัวอย่างไปตรวจสอบคุณลักษณะด้านต่างๆ

3.5.2.3.1 ทางกายภาพ

- ค่าความหนืด โดยใช้ Viscometer หัวเบอร์ 1 (ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT)
- ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ โดยใช้ Refractometer 3N
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter รุ่น CG 842 Schott

3.5.2.3.2 ทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์มาประเมินค่าโดยการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยใช้แผนทดลอง Radomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปที่ไม่ได้รับการฝึกฝน (Untrain panel) จำนวน 30 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) และทดสอบชิมด้วยวิธีการ Difference -From- Control เพื่อหาความแตกต่างของกลิ่น และกลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา (-5 = น้อยที่สุด,+5 = มากที่สุด) โดยใช้แบบสอบถามดังกล่าว ข.

3.5.2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

นำข้อมูลมาประเมินผลหาความแตกต่างโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ด้วยการวางแผนการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ซึ่งมีตัวแปรคือ วิธีการเตรียม และเวลาการเก็บ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การทดลองที่ได้จากข้อ 3.5.2.3.1 , 3.5.2.3.2 และ 3.5.2.3.3 นำมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดา เพื่อใช้ในการพัฒนาขั้นต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 การศึกษาผลของกระบวนการผลิตน้ำหวานเข้มข้นต่อความคงตัวของกลิ่นรส

4.1.1 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชนา

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกายภาพของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชนาที่แตกต่างกัน 2 วิธี

| วิธีการเตรียม | ปริมาณของแข็งทั้งหมด ที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็น กรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ค่าความหนืด (mPa.s) |
|-------------------------------|---|--|----------------------------|
| 1. ผสมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็น | 69.03 ± 0.15 | 5.17 ± 0.15 | 138.00 ± 3.61 ^a |
| 2. ผสมกลิ่นขณะทำน้ำเชื่อมร้อน | 67.83 ± 0.21 | 5.00 ± 0.10 | 121.00 ± 3.05 ^b |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีวิธีการเตรียมแตกต่างกัน 2 วิธี จากตารางที่ 3 มีผลดังต่อไปนี้

4.1.1.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีวิธีการเตรียมแตกต่างกัน 2 วิธี มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นได้ว่า วิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้น ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ

4.1.1.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีวิธีการเตรียมแตกต่างกัน 2 วิธี มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นได้ว่า วิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้น ไม่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่างในผลิตภัณฑ์

4.1.1.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีวิธีการเตรียมแตกต่างกัน 2 วิธี มีค่าความหนืดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 3 พบว่า การเตรียมน้ำหวานเข้มข้นด้วยวิธีเติมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็นแล้ว ให้ค่าความหนืดสูงกว่าการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตรียมน้ำหวานเข้มข้นด้วยวิธีเดิมกลิ่นขณะน้ำเชื่อมร้อน อย่างชัดเจนดังนี้ การผสมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็น เท่ากับ 138.00 ± 3.61 ส่วนการผสมกลิ่นขณะน้ำเชื่อมร้อน เท่ากับ 121.00 ± 3.05 การที่การผสมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็นมีค่าความหนืดที่สูงกว่าการผสมกลิ่นขณะน้ำเชื่อมร้อน เพราะว่า กัมอาราบิกที่ใช่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ในการทดลองหาวิธีการเตรียมที่เหมาะสม สามารถละลายในน้ำเย็น ได้ดีกว่าน้ำร้อน(Sharma S.C., 1981) ทำให้มีการกระจายตัวของอิมัลซิไฟเออร์มากกว่า จึงส่งผลให้การผสมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็นแล้วมีความหนืดมากกว่าการผสมกลิ่นขณะที่น้ำเชื่อมร้อน

4.1.2 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา

ตารางที่ 4 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคาที่แตกต่างกัน 2 วิธี

| วิธีทดลอง | ค่าเฉลี่ยของคะแนนทางประสาทสัมผัสเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม | |
|--------------------------------|---|-----------------------|
| | ตัวอย่างควบคุม | |
| | กลิ่น ^{ns} | กลิ่นรส ^{ns} |
| 1. ผสมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็น | -0.42 ± 2.47 | 0.17 ± 2.44 |
| 2. ผสมกลิ่นขณะที่น้ำเชื่อมร้อน | -0.08 ± 2.86 | -0.62 ± 2.30 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีวิธีการเตรียมแตกต่างกัน 2 วิธี จากตารางที่ 4 มีผลดังต่อไปนี้

4.1.2.1 ด้านกลิ่น พบว่า จากการดมของผู้ทดสอบ กลิ่นจากการเตรียมน้ำเชื่อมทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.1.2.2 ด้านกลิ่นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลิ่นรสจากการเตรียมน้ำเชื่อมทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากผลการทดลองข้อ 4.1 เมื่อพิจารณาทั้งด้านกายภาพและประสาทสัมผัสแล้ว ได้คัดเลือกวิธีการเตรียมน้ำเชื่อม โดยการผสมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมเย็นแล้ว ไปทำการทดลองต่อไป เพราะว่ามีค่าความหนืดที่สูงกว่า และมีแนวโน้มในการให้กลิ่นรสที่ดีกว่าการผสมกลิ่นเมื่อน้ำเชื่อมร้อน เนื่องจากความร้อนในน้ำเชื่อมทำให้อิมัลซิไฟเออร์ละลายได้ไม่ดี และทำให้กลิ่นระเหยออกไปบางส่วนเมื่อโดนความร้อน

4.2 การศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของอิมัลซิไฟเออร์ต่อความคงตัวของกลีนิรอส

4.2.1 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรอสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

ตารางที่ 5 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรอสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| ชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ | ระดับความเข้มข้น(%) | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ(°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ค่าความหนืด (mPa.s) |
|-----------------------|---------------------|--|--|----------------------------|
| Gum arabic | 0.01% | 67.13 ± 0.23 ^b | 4.90 ± 0.05 | 112.00 ± 2.00 ^b |
| | 0.02% | 66.90 ± 0.36 ^b | 4.82 ± 0.05 | 120.00 ± 6.25 ^b |
| | 0.03% | 67.87 ± 0.31 ^a | 4.89 ± 0.04 | 133.00 ± 4.36 ^a |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรอสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน จากตารางที่ 5 มีผลดังต่อไปนี้

4.2.1.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิกเป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ กัมอาราบิกความเข้มข้น 0.01% เท่ากับ 67.13 ± 0.23 กัมอาราบิกความเข้มข้น 0.02% เท่ากับ 66.90 ± 0.36 กัมอาราบิกความเข้มข้น 0.03% เท่ากับ 67.87 ± 0.31 เพราะวากัมอาราบิกที่ใช้มีลักษณะเป็นของแข็ง เป็นผงขนาดเล็ก เมื่อนำมาละลายน้ำทำให้ปริมาณของแข็งที่มีอยู่เพิ่มขึ้น

4.2.1.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิกเป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นได้ว่า ปริมาณกัมอาราบิกไม่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่างในผลิตภัณฑ์

4.2.1.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิกเป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 5 พบว่าการเติมกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นที่สูงขึ้น ให้ค่าความหนืดที่สูงขึ้นตามไปด้วยดังนี้ กัมอาราบิก

ความเข้มข้น 0.01% เท่ากับ 112.00 ± 2.00 กรัมอาราบิกความเข้มข้น 0.02% เท่ากับ 120.00 ± 6.25 กรัม อาราบิกความเข้มข้น 0.03% เท่ากับ 133.00 ± 4.36

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.2.1 ถึงแม้ว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ และความหนืด จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ก็ยังเป็นข้อแตกต่างที่ น้อยมากจนแทบ ไม่มีผลต่อการวิเคราะห์

4.2.2 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลี้นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

ตารางที่ 6 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลี้นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Gum arabic ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| ระดับความเข้มข้น ของกัมอาราบิก | ค่าเฉลี่ยคะแนนทางประสาทสัมผัสเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม | |
|-----------------------------------|--|-----------------------|
| | กลี้น | กลี้นรส ^{ns} |
| 0.01% | -1.33 ± 2.75^{ab} | -1.20 ± 2.31 |
| 0.02% | -1.83 ± 1.26^b | -1.87 ± 1.89 |
| 0.03% | -0.43 ± 2.10^a | -1.00 ± 1.76 |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลี้นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน จากตารางที่ 6 มีผลดังต่อไปนี้

4.2.2.1 ด้านกลี้น พบว่า จากการชมของผู้ทดสอบ กลี้นจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ กัมอาราบิกความเข้มข้น 0.01% เท่ากับ 1.33 ± 2.75 กัมอาราบิกความเข้มข้น 0.02% เท่ากับ -1.83 ± 1.26 กัมอาราบิกความเข้มข้น 0.03% เท่ากับ -0.43 ± 2.10

4.2.2.2 ด้านกลี้นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลี้นรสจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากผลการทดลองข้อ 4.2.2 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่ากัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.03% มีแนวโน้มในการเก็บรักษากลี้นรสให้มีความคงตัวมากกว่ากัมอาราบิกที่ความเข้มข้นอื่น เนื่องจากมีค่าใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุมที่ใช้เปรียบเทียบ

4.2.3 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์ เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

ตารางที่ 7 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| ชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ | ระดับความเข้มข้น(%) | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ(°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ค่าความหนืด ^{ms} (mPa.s) |
|-----------------------|---------------------|--|--|-----------------------------------|
| Tween 60 | 0.01% | 66.37 ± 0.29 ^b | 4.98 ± 0.03 | 128.56 ± 3.86 |
| | 0.02% | 67.73 ± 0.31 ^a | 5.05 ± 0.04 | 134.72 ± 8.43 |
| | 0.03% | 65.80 ± 0.20 ^c | 4.99 ± 0.07 | 134.33 ± 2.08 |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน จากตารางที่ 7 มีผลดังต่อไปนี้

4.2.3.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ Tween 60 ความเข้มข้น 0.01% เท่ากับ 66.37 ± 0.29 Tween 60 ความเข้มข้น 0.02% เท่ากับ 67.73 ± 0.31 Tween 60 ความเข้มข้น 0.03% เท่ากับ 65.80 ± 0.20

4.2.3.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นได้ว่า ปริมาณ Tween 60 ไม่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่างในผลิตภัณฑ์

4.2.3.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.2.3 ถึงแม้ว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ก็ยังเป็นข้อแตกต่างที่น้อยมากจนแทบไม่มีผลต่อการวิเคราะห์

4.2.4 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

ตารางที่ 8 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| ระดับความเข้มข้น ของ Tween 60 | ค่าเฉลี่ยคะแนนทางประสาทสัมผัสเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม | |
|----------------------------------|--|-----------------------|
| | กลิ่น ^{ns} | กลิ่นรส ^{ns} |
| 0.01% | -1.00 ± 2.95 | 0.00 ± 2.89 |
| 0.02% | -0.53 ± 3.01 | 0.50 ± 2.06 |
| 0.03% | -0.47 ± 1.87 | 0.77 ± 1.87 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน จากตารางที่ 8 มีผลดังต่อไปนี้

4.2.4.1 ด้านกลิ่น พบว่า จากการดมของผู้ทดสอบ กลิ่นจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2.4.2 ด้านกลิ่นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลิ่นรสจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากผลการทดลองข้อ 4.2.4 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% มีแนวโน้มในการเก็บรักษากลิ่นรสให้มีความคงตัวมากกว่า Tween 60 ที่ความเข้มข้นอื่น

4.2.5 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์ เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

ตารางที่ 9 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| ชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ | ระดับความเข้มข้น(%) | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ^{ns} (%brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) | ค่าความหนืด ^{ms} (mPa.s) |
|-----------------------|---------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|
| | 0.01% | 67.23 ± 0.21 | 5.19 ± 0.07 ^b | 131.33 ± 5.13 |
| Tween 80 | 0.02% | 67.37 ± 0.15 | 5.01 ± 0.00 ^a | 127.00 ± 2.65 |
| | 0.03% | 67.33 ± 0.06 | 5.07 ± 0.23 ^{ab} | 132.45 ± 3.85 |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน จากตารางที่ 9 มีผลดังต่อไปนี้

4.2.5.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (%brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2.5.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ Tween 80 ความเข้มข้น 0.01% เท่ากับ 5.19 ± 0.07 Tween 80 ความเข้มข้น 0.02% เท่ากับ 5.01 ± 0.00 Tween 80 ความเข้มข้น 0.03% เท่ากับ 5.07 ± 0.23

4.2.5.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.2.5 ถึงแม้ว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ก็ยังเป็นข้อแตกต่างที่น้อยมากจนแทบไม่มีผลต่อการวิเคราะห์

4.2.6 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โขคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

ตารางที่ 10 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โขคาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น ต่างๆกัน

| ระดับความเข้มข้น ของ Tween 80 | ค่าเฉลี่ยคะแนนทางประสาทสัมผัสเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม | |
|----------------------------------|--|-----------------------|
| | กลิ่น | กลิ่นรส ^{ns} |
| 0.01% | 0.23 ± 3.01 ^a | -0.88 ± 2.20 |
| 0.02% | -2.02 ± 1.85 ^b | -0.83 ± 2.09 |
| 0.03% | -2.17 ± 1.68 ^b | -1.02 ± 2.16 |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โขคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน จากตารางที่ 10 มีผลดังต่อไปนี้

4.2.6.1 ด้านกลิ่น พบว่า จากการดมของผู้ทดสอบ กลิ่นจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 80 ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ Tween 80 ความเข้มข้น 0.01% เท่ากับ 0.23 ± 3.01 Tween 80 ความเข้มข้น 0.02% เท่ากับ -2.02 ± 1.85 Tween 80 ความเข้มข้น 0.03% เท่ากับ -2.17 ± 1.68

4.2.6.2 ด้านกลิ่นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลิ่นรสจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 80 ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากผลการทดลองข้อ 4.2.6 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% มีแนวโน้มในการเก็บรักษากลิ่นรสให้มีความคงตัวมากกว่า Tween 80 ที่ความเข้มข้นอื่น

4.3 การศึกษาอายุการเก็บต่อความคงตัวของกลิ่นรสของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีชนิดและความเข้มข้นของอิมัลซิไฟเออร์แตกต่างกัน

4.3.1 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

ตารางที่ 11 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลา ที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ความหนืด ^{ns} (mPa.s) |
|---------------------|---|---|-----------------------------------|
| 0 | 68.00 ± 0.20 | 4.93 ± 0.06 | 135.33 ± 4.62 |
| 2 | 68.07 ± 0.11 | 4.86 ± 0.06 | 132.33 ± 13.43 |
| 5 | 67.87 ± 0.23 | 4.83 ± 0.02 | 128.67 ± 10.69 |
| 9 | 67.87 ± 0.31 | 4.91 ± 0.09 | 133.00 ± 4.36 |
| 14 | 67.93 ± 0.11 | 4.88 ± 0.09 | 129.67 ± 12.50 |
| 30 | 67.87 ± 0.23 | 4.84 ± 0.02 | 137.00 ± 5.57 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.01% จากตารางที่ 11 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.1.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.1.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.1.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืด ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.1 พบว่า เมื่อทำการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.01% ไว้เป็นเวลา 1 เดือน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความหนืด ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ศึกษาคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โศคาที่มี Gum arabic 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

ตารางที่ 12 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โศคาที่ใช้ Gum arabic 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลีนิ ^{ns} | กลีนิรส |
|-----------------|---------------------|----------------------------|
| 0 | -1.08 ± 2.84 | -0.92 ± 1.59 ^{ab} |
| 2 | -1.96 ± 2.54 | -1.25 ± 1.82 ^{ab} |
| 5 | -1.83 ± 2.20 | -1.50 ± 2.15 ^b |
| 9 | -1.85 ± 1.98 | -1.92 ± 1.21 ^b |
| 14 | -1.63 ± 2.55 | -1.17 ± 2.01 ^{ab} |
| 30 | -2.00 ± 0.42 | -0.33 ± 1.63 ^a |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โศคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.01% จากตารางที่ 12 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ด้านกลีนิ พบว่า จากการชมของผู้ทดสอบ กลีนิจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.01% ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.2.2 ด้านกลีนิรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลีนิรสจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.01% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 12 พบว่า คะแนนที่ผู้ทดสอบให้ในการเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันมาก ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -0.92 ± 1.59 วันที่ 2 เท่ากับ -1.25 ± 1.82 วันที่ 5 เท่ากับ -1.50 ± 2.15 วันที่ 9 เท่ากับ -1.92 ± 1.21 วันที่ 14 เท่ากับ -1.17 ± 2.01 วันที่ 30 เท่ากับ -0.33 ± 1.63

จากผลการทดลองข้อ 4.3.2 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่ากัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน มีคะแนนที่ได้ในการเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมจากผู้ทดสอบแปรปรวนมากในแต่ละวัน ทำให้มีความหลากหลายของคะแนนมาก ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาด ความคาดเคลื่อนในการให้คะแนนของผู้ทดสอบเอง

4.3.3 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

ตารางที่ 13 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลา ที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ความหนืด ^{ns} (mPa.s) |
|---------------------|---|---|-----------------------------------|
| 0 | 67.07 ± 0.99 | 4.93 ± 0.01 | 116.67 ± 18.90 |
| 2 | 67.02 ± 0.76 | 4.91 ± 0.17 | 115.50 ± 8.10 |
| 5 | 66.80 ± 0.54 | 4.92 ± 0.17 | 113.75 ± 12.37 |
| 9 | 66.67 ± 0.30 | 4.83 ± 0.07 | 109.00 ± 1.00 |
| 14 | 66.73 ± 0.58 | 4.98 ± 0.16 | 112.33 ± 2.08 |
| 30 | 66.87 ± 0.46 | 4.86 ± 0.08 | 108.33 ± 6.03 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.02% จากตารางที่ 13 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.3.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.3.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.3.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.3 พบว่า เมื่อทำการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Gum arabic 0.02% ไว้เป็นเวลา 1 เดือน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความหนืด ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.3.4 ศึกษาคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซคาที่มี Gum arabic 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

ตารางที่ 14 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซคาที่ใช้ Gum arabic 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลีนิ | กลีนิรส |
|-----------------|--------------------|-----------------------|
| 0 | -2.00 ± 1.32^b | -1.83 ± 1.97^{ab} |
| 2 | -0.75 ± 1.80^a | -1.25 ± 1.77^a |
| 5 | -2.12 ± 1.54^b | -2.54 ± 2.04^b |
| 9 | -2.12 ± 1.19^b | -1.46 ± 1.22^b |
| 14 | -0.71 ± 2.05^a | -1.20 ± 1.84^a |
| 30 | -1.58 ± 0.93^b | -0.96 ± 1.13^a |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.02% จากตารางที่ 14 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.4.1 ด้านกลีนิ พบว่า จากการชมของผู้ทดสอบ กลีนิจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.02% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 14 พบว่า คะแนนที่ผู้ทดสอบให้ในการเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันมาก ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -2.00 ± 1.32 วันที่ 2 เท่ากับ -0.75 ± 1.80 วันที่ 5 เท่ากับ -2.12 ± 1.54 วันที่ 9 เท่ากับ -1.46 ± 1.22 วันที่ 14 เท่ากับ -0.71 ± 2.05 วันที่ 30 เท่ากับ -1.58 ± 0.93

4.3.4.2 ด้านกลีนิรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลีนิรสจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.02% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 14 พบว่า คะแนนที่ผู้ทดสอบให้ในการเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันมาก ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -1.83 ± 1.97 วันที่ 2 เท่ากับ -1.25 ± 1.77 วันที่ 5 เท่ากับ -2.54 ± 2.04 วันที่ 9 เท่ากับ -1.92 ± 1.21 วันที่ 14 เท่ากับ -1.20 ± 1.84 วันที่ 30 เท่ากับ -0.96 ± 1.13

จากผลการทดลองข้อ 4.3.4 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่ากัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน มีคะแนนที่ได้ในการเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมจากผู้ทดสอบแปรปรวนมากในแต่ละวัน ทำให้มีความหลากหลายของคะแนนมาก ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาด ความคาดเคลื่อนในการให้คะแนนของผู้ทดสอบเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีมโซดาที่มี Gum arabic 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

ตารางที่ 15 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีมโซดาที่มี Gum arabic 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลาที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) | ความหนืด ^{ns} (mPa.s) |
|-----------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 67.53 ± 1.15 | 4.90 ± 0.05 ^a | 129.33 ± 15.01 |
| 2 | 68.00 ± 1.00 | 4.83 ± 0.03 ^{ab} | 122.00 ± 8.66 |
| 5 | 66.93 ± 0.70 | 4.82 ± 0.01 ^a | 119.33 ± 10.21 |
| 9 | 66.90 ± 0.36 | 4.84 ± 0.05 ^{ab} | 119.00 ± 9.64 |
| 14 | 67.50 ± 1.32 | 4.83 ± 0.03 ^b | 124.00 ± 7.93 |
| 30 | 67.47 ± 1.41 | 4.81 ± 0.03 ^b | 118.00 ± 7.93 |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.03% จากตารางที่ 15 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.5.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.5.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ 4.90 ± 0.05 วันที่ 2 เท่ากับ 4.83 ± 0.03 วันที่ 5 เท่ากับ 4.82 ± 0.01 วันที่ 9 เท่ากับ 4.84 ± 0.05 วันที่ 14 เท่ากับ 4.83 ± 0.03 วันที่ 30 เท่ากับ 4.81 ± 0.03

4.3.5.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มีกัมอาราบิก 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.5 พบว่า เมื่อทำการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีมโซดาที่มี Gum arabic 0.03% ไว้เป็นเวลา 1 เดือน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ และค่าความหนืด ไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ค่าความเป็นกรด-ด่างมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหลังจากวันที่ 5 แต่ไม่มีผลใดๆในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 ศึกษาคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสรครีม โซคาที่มี Gum arabic 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

ตารางที่ 16 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสรครีม โซคาที่ใช้ Gum arabic 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลีนิ | กลีนิรส |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 0.00 ± 2.06^a | -0.83 ± 2.44^{ab} |
| 2 | -1.08 ± 2.33^{ab} | -0.29 ± 2.62^a |
| 5 | -1.00 ± 1.91^{ab} | -1.96 ± 1.33^b |
| 9 | -0.71 ± 2.25^{ab} | -0.25 ± 2.25^a |
| 14 | -1.21 ± 2.48^{ab} | -1.17 ± 2.32^{ab} |
| 30 | -1.50 ± 1.31^b | -1.10 ± 1.28^{ab} |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสรครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.03% จากตารางที่ 16 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.6.1 ด้านกลีนิ พบว่า จากการชมของผู้ทดสอบ กลีนิจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.03% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 16 พบว่า คะแนนที่ผู้ทดสอบให้ในการเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันมาก ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ 0.00 ± 2.06 วันที่ 2 เท่ากับ 1.08 ± 2.33 วันที่ 5 เท่ากับ -1.00 ± 1.91 วันที่ 9 เท่ากับ -0.71 ± 2.25 วันที่ 14 เท่ากับ -1.21 ± 2.48 วันที่ 30 เท่ากับ -1.50 ± 1.31

4.3.6.2 ด้านกลีนิรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลีนิรสจากผลิตภัณฑ์ที่มีกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.03% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 16 พบว่า คะแนนที่ผู้ทดสอบให้ในการเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันมาก ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -0.83 ± 2.44 วันที่ 2 เท่ากับ -0.29 ± 2.62 วันที่ 5 เท่ากับ -1.96 ± 1.33 วันที่ 9 เท่ากับ -0.25 ± 2.25 วันที่ 14 เท่ากับ -1.17 ± 2.32 วันที่ 30 เท่ากับ -1.10 ± 1.28

จากผลการทดลองข้อ 4.3.6 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่ากัมอาราบิกที่ความเข้มข้น 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน คะแนนที่ได้จากผู้ทดสอบมีแนวโน้มที่ลดลงเมื่อเก็บไว้นานขึ้น ทั้งกลีนิและกลีนิรส

4.3.7 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์ เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01% ที่ระยะเวลาเก็บต่างกัน

ตารางที่ 17 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มี Tween 60 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลา ที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ms} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ms} (pH) | ความหนืด ^{ms} (mPa.s) |
|---------------------|---|---|-----------------------------------|
| 0 | 65.53 ± 0.58 | 4.97 ± 0.05 | 128.00 ± 11.14 |
| 2 | 67.17 ± 0.57 | 4.96 ± 0.10 | 129.92 ± 10.13 |
| 5 | 67.17 ± 0.37 | 4.94 ± 0.09 | 126.00 ± 6.88 |
| 9 | 66.30 ± 1.01 | 5.00 ± 0.03 | 126.67 ± 8.50 |
| 14 | 66.47 ± 1.10 | 4.95 ± 0.06 | 128.33 ± 4.04 |
| 30 | 66.27 ± 0.97 | 4.97 ± 0.05 | 125.33 ± 8.02 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01% จากตารางที่ 17 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.7.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.7.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.7.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.7 ที่ระยะเวลาการเก็บแตกต่างกัน พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพ ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มี Tween 60 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์

4.3.8 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01%

ตารางที่ 18 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลิ่น | กลิ่นรส |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | -0.83 ± 3.04^{ab} | 0.21 ± 3.13^a |
| 2 | -1.58 ± 1.89^{ab} | -0.54 ± 1.47^{ab} |
| 5 | -1.25 ± 2.45^{ab} | 0.00 ± 2.06^a |
| 9 | -2.17 ± 0.96^b | -1.87 ± 0.89^c |
| 14 | -1.00 ± 2.13^{ab} | -1.20 ± 1.53^{bc} |
| 30 | -0.17 ± 2.66^a | -1.20 ± 1.63^{bc} |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01% จากตารางที่ 18 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.8.1 ด้านกลิ่น พบว่า จากการดมของผู้ทดสอบ กลิ่นจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.3.8.2 ด้านกลิ่นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลิ่นรสจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลองข้อ 4.3.8 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน มีคะแนนที่ได้ในการเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมจากผู้ทดสอบแปรปรวนมากในแต่ละวัน ทำให้มีความหลากหลายของคะแนนมาก ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาด ความคาดเคลื่อนในการให้คะแนนของผู้ทดสอบเอง ทั้งด้านกลิ่นและกลิ่นรส

4.3.9 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีเซอรอลโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์ เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% ที่ระยะเวลาเก็บต่างกัน

ตารางที่ 19 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีเซอรอลโซดาที่มี Tween 60 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลา ที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ความหนืด ^{ns} (mPa.s) |
|---------------------|---|---|-----------------------------------|
| 0 | 67.70 ± 0.42 | 5.04 ± 0.06 | 136.50 ± 16.26 |
| 2 | 67.37 ± 0.05 | 5.08 ± 0.01 | 143.39 ± 4.42 |
| 5 | 66.38 ± 0.17 | 5.01 ± 0.13 | 139.50 ± 5.92 |
| 9 | 67.04 ± 0.39 | 5.07 ± 0.01 | 134.72 ± 8.43 |
| 14 | 67.31 ± 0.01 | 5.07 ± 0.01 | 142.39 ± 2.79 |
| 30 | 67.27 ± 0.07 | 5.05 ± 0.05 | 130.00 ± 8.66 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีเซอรอลโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% จากตารางที่ 19 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.9.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.9.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.9.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.9 ที่ระยะเวลาการเก็บแตกต่างกัน พบว่า ไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพ ของน้ำหวานเข้มข้นกลีเซอรอลโซดาที่มี Tween 60 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์

4.3.10 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02%

ตารางที่ 20 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่ใช้ Tween 60 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลา

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลิ่น ^{ns} | กลิ่นรส |
|-----------------|---------------------|---------------------------|
| 0 | -0.33 ± 3.09 | 0.75 ± 1.94 ^a |
| 2 | -1.54 ± 2.24 | -0.17 ± 2.21 ^a |
| 5 | -0.92 ± 2.69 | 0.83 ± 1.99 ^a |
| 9 | -1.81 ± 0.88 | -1.25 ± 1.26 ^b |
| 14 | -1.20 ± 2.32 | -1.33 ± 2.09 ^b |
| 30 | -1.58 ± 2.15 | -1.79 ± 1.72 ^b |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% จากตารางที่ 20 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.10.1 ด้านกลิ่น พบว่า จากการดมของผู้ทดสอบ กลิ่นจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.10.2 ด้านกลิ่นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลิ่นรสจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ตามตารางที่ 20 ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ 0.75 ± 1.94 วันที่ 2 เท่ากับ -0.17 ± 2.21 วันที่ 5 เท่ากับ 0.83 ± 1.99 วันที่ 9 เท่ากับ -1.25 ± 1.26 วันที่ 14 เท่ากับ -1.33 ± 2.09 วันที่ 30 เท่ากับ -1.79 ± 1.72

จากผลการทดลองข้อ 4.3.10 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน ทางด้านกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนทางด้านกลิ่นรสมีแนวโน้มที่ลดลง

4.3.11 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% ที่ระยะเวลาเก็บต่างกัน

ตารางที่ 21 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซคาที่มี Tween 60 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลาที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) | ความหนืด (mPa.s) |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0 | 65.23 ± 1.10 ^b | 4.77 ± 0.25 ^b | 108.67 ± 6.35 ^b |
| 2 | 66.30 ± 0.17 ^a | 5.06 ± 0.00 ^a | 113.00 ± 9.85 ^{ab} |
| 5 | 65.87 ± 0.42 ^{ab} | 5.06 ± 0.01 ^a | 114.33 ± 11.59 ^{ab} |
| 9 | 65.88 ± 0.10 ^{ab} | 5.01 ± 0.04 ^a | 112.55 ± 2.99 ^{ab} |
| 14 | 66.07 ± 0.22 ^{ab} | 5.04 ± 0.04 ^a | 117.61 ± 5.87 ^{ab} |
| 30 | 65.40 ± 0.00 ^{ab} | 5.06 ± 0.00 ^a | 125.00 ± 0.00 ^a |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% จากตารางที่ 21 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.11.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ 65.23 ± 1.10 วันที่ 2 เท่ากับ 66.30 ± 0.17 วันที่ 5 เท่ากับ 65.87 ± 0.42 วันที่ 9 เท่ากับ 65.88 ± 0.10 วันที่ 14 เท่ากับ 66.07 ± 0.22 วันที่ 30 เท่ากับ 65.40 ± 0.00

4.3.11.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.11.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากตารางที่ 21 ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ 108.67 ± 6.35 วันที่ 2 เท่ากับ 113.00 ± 9.85 วันที่ 5 เท่ากับ 114.33 ± 11.59 วันที่ 9 เท่ากับ 112.55 ± 2.99 วันที่ 14 เท่ากับ 117.61 ± 5.87 วันที่ 30 เท่ากับ 125.00 ± 0.00

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.11 ที่ระยะเวลาการเก็บแตกต่างกัน พบว่า ลักษณะทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Tween 60 0.03% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ มีความแตกต่างกันที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ และค่าความหนืดที่แปรปรวนออกไป แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.3.12 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03%

ตารางที่ 22 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้ Tween 60 0.03% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ ที่ระยะเวลา

| เก็บต่างๆ | ระยะเวลาที่เก็บ | กลีนิ | กลีนิรส |
|-----------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| | 0 | -0.41 ± 1.91^a | 1.00 ± 1.72^a |
| | 2 | -0.92 ± 1.82^{ab} | -0.02 ± 2.15^b |
| | 5 | -1.12 ± 1.75^{ab} | 0.50 ± 1.82^{ab} |
| | 9 | -2.04 ± 1.43^b | -1.50 ± 1.62^c |
| | 14 | -1.33 ± 1.76^{ab} | -0.42 ± 1.82^{bc} |
| | 30 | -1.00 ± 1.98^{ab} | -0.46 ± 1.84^{bc} |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% จากตารางที่ 22 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.12.1 ด้านกลีนิ พบว่า จากการชมของผู้ทดสอบ กลีนิจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ตามตารางที่ 22 ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -0.41 ± 1.91 วันที่ 2 เท่ากับ -0.92 ± 1.82 วันที่ 5 เท่ากับ -1.12 ± 1.75 วันที่ 9 เท่ากับ -2.04 ± 1.43 วันที่ 14 เท่ากับ -1.33 ± 1.76 วันที่ 30 เท่ากับ -1.00 ± 1.98

4.3.12.2 ด้านกลีนิรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลีนิรสจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ตามตารางที่ 22 ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ 1.00 ± 1.72 วันที่ 2 เท่ากับ -0.02 ± 2.15 วันที่ 5 เท่ากับ 0.50 ± 1.82 วันที่ 9 เท่ากับ -1.50 ± 1.62 วันที่ 14 เท่ากับ -0.42 ± 1.82 วันที่ 30 เท่ากับ -0.46 ± 1.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองข้อ 4.3.12 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 60 ที่ความเข้มข้น 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน การทดสอบในแต่ละวัน ผู้ทดลองให้คะแนนที่ค่อนข้างแตกต่างกันมาก ทำให้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติออกมามีความแตกต่างกันมาก ทั้งการคมกลิ่นและการชิมกลิ่นรส

4.3.13 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% ที่ระยะเวลาเก็บต่างกัน

ตารางที่ 23 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มี Tween 80 0.01% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลาที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ความหนืด (mPa.s) |
|-----------------|---|---|------------------------------|
| 0 | 67.67 ± 0.92 | 5.21 ± 0.09 | 106.67 ± 5.77 ^c |
| 2 | 67.47 ± 0.81 | 5.17 ± 0.08 | 128.00 ± 15.59 ^{ab} |
| 5 | 67.00 ± 0.00 | 5.12 ± 0.00 | 137.00 ± 0.00 ^a |
| 9 | 67.40 ± 0.17 | 5.14 ± 0.09 | 125.00 ± 3.46 ^{ab} |
| 14 | 67.40 ± 0.35 | 5.20 ± 0.27 | 127.67 ± 2.31 ^{ab} |
| 30 | 66.93 ± 0.11 | 5.37 ± 0.24 | 116.67 ± 14.43 ^{bc} |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% จากตารางที่ 23 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.13.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.13.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.13.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ตามตารางที่ 23

ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ 106.67 ± 5.77 วันที่ 2 เท่ากับ 128.00 ± 15.59 วันที่ 5 เท่ากับ 137.00 ± 0.00 วันที่ 9 เท่ากับ 125.00 ± 3.46 วันที่ 14 เท่ากับ 127.67 ± 2.31 วันที่ 30 เท่ากับ 116.67 ± 14.43

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.13 ที่ระยะเวลาการเก็บแตกต่างกัน พบว่า ลักษณะทางกายภาพ ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Tween 80 0.01% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ มีค่าความหนืดเปลี่ยนแปลงไปบ้าง ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำและค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่เปลี่ยนแปลงในทางสถิติ

4.3.14 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01%

ตารางที่ 24 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้ Tween 80 0.01% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลีนิ | กลีนิรส ^{ns} |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | -0.88 ± 2.90^a | -0.92 ± 2.20 |
| 2 | -0.07 ± 3.27^{ab} | -1.21 ± 1.97 |
| 5 | -2.98 ± 1.68^d | -0.83 ± 2.03 |
| 9 | -2.75 ± 1.96^{cd} | -0.77 ± 1.98 |
| 14 | -1.70 ± 2.18^{cd} | -0.62 ± 2.48 |
| 30 | -1.42 ± 2.39^{bc} | -1.58 ± 1.88 |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% จากตารางที่ 24 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.14.1 ด้านกลีนิ พบว่า จากการดมของผู้ทดสอบ กลีนิจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -0.88 ± 2.90 วันที่ 2 เท่ากับ -0.07 ± 3.27 วันที่ 5 เท่ากับ -2.98 ± 1.68 วันที่ 9 เท่ากับ 125.00 ± 3.46 วันที่ 14 เท่ากับ -1.70 ± 2.18 วันที่ 30 เท่ากับ -1.42 ± 2.39

4.3.14.2 ด้านกลิ่นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลิ่นรสจากผลิตภัณฑ์มี

Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลองข้อ 4.3.14 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน มีคะแนนที่ได้ในการเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมจากผู้ทดสอบทางด้านกลิ่นแปรปรวนมากในแต่ละวัน ทำให้มีความหลากหลายของคะแนนมาก ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาด ความคาดเคลื่อนในการให้คะแนนของผู้ทดสอบเอง ส่วนทางด้านกลิ่นรสไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ

4.3.15 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชนาที่มีอิมัลซิไฟ

เออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.02% ที่ระยะเวลาเก็บต่างกัน

ตารางที่ 25 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชนาที่มี Tween 80 0.02% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลา ที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ความหนืด ^{ns} (mPa.s) |
|---------------------|---|---|-----------------------------------|
| 0 | 67.03 ± 0.57 | 5.08 ± 0.02 | 109.61 ± 9.92 |
| 2 | 66.93 ± 0.23 | 5.07 ± 0.01 | 120.67 ± 17.89 |
| 5 | 68.20 ± 2.42 | 5.05 ± 0.05 | 129.00 ± 3.46 |
| 9 | 68.20 ± 2.42 | 5.08 ± 0.08 | 126.33 ± 4.16 |
| 14 | 68.07 ± 2.54 | 5.09 ± 0.08 | 119.00 ± 8.72 |
| 30 | 66.67 ± 0.23 | 5.11 ± 0.04 | 121.00 ± 11.14 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชนาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.02% จากตารางที่ 25 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.15.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.15.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.15.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืด ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.15 ที่ระยะเวลาการเก็บแตกต่างกัน พบว่า ลักษณะทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มี Tween 80 0.02% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.3.16 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.02%

ตารางที่ 26 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่ใช้ Tween 80 0.02% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการ

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลิ่น | กลิ่นรส |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | -1.91 ± 1.74^b | -1.04 ± 2.22^a |
| 2 | -2.15 ± 1.79^{bc} | -1.18 ± 1.66^{ab} |
| 5 | -3.25 ± 1.66^c | -2.14 ± 1.21^b |
| 9 | -3.14 ± 1.69^c | -1.48 ± 1.96^{ab} |
| 14 | -1.18 ± 2.22^{ab} | -0.54 ± 1.79^a |
| 30 | -0.25 ± 2.25^a | -0.46 ± 1.54^a |

- สมบัติที่มีอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน ในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% จากตารางที่ 26 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.16.1 ด้านกลิ่น พบว่า จากการดมของผู้ทดสอบ กลิ่นจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.02% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ตามตารางที่ 26 ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -1.91 ± 1.74 วันที่ 2 เท่ากับ -2.15 ± 1.79 วันที่ 5 เท่ากับ -3.25 ± 1.66 วันที่ 9 เท่ากับ -3.14 ± 1.69 วันที่ 14 เท่ากับ -1.18 ± 2.22 วันที่ 30 เท่ากับ -0.25 ± 2.25

4.3.16.2 ด้านกลิ่นรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลิ่นรสจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.01% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ วันที่ 0 เท่ากับ -1.04 ± 2.22 วันที่ 2 เท่ากับ -1.18 ± 1.66 วันที่ 5 เท่ากับ -2.14 ± 1.21 วันที่ 9 เท่ากับ -1.48 ± 1.96 วันที่ 14 เท่ากับ -0.54 ± 1.79 วันที่ 30 เท่ากับ -0.46 ± 1.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองข้อ 4.3.16 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน มีคะแนนที่ได้ในการเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมจากผู้ทดสอบทางด้านกลิ่นแปรปรวนมากในแต่ละวัน ทำให้มีความหลากหลายของคะแนนมาก ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาด ความคาดเคลื่อนในการให้คะแนนของผู้ทดสอบเอง ทั้งทางด้านกลิ่นและกลิ่นรส

4.3.17 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03% ที่ระยะเวลาเก็บต่างกัน

ตารางที่ 27 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มี Tween 80 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆกัน

| ระยะเวลาที่เก็บ | ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ^{ns} (°brix) | ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns} (pH) | ความหนืด ^{ns} (mPa.s) |
|-----------------|---|---|-----------------------------------|
| 0 | 67.17 ± 0.32 | 5.00 ± 0.08 | 135.22 ± 9.51 |
| 2 | 67.23 ± 0.21 | 5.04 ± 0.12 | 133.89 ± 7.53 |
| 5 | 67.20 ± 0.20 | 5.06 ± 0.13 | 136.00 ± 8.66 |
| 9 | 67.33 ± 0.42 | 5.11 ± 0.05 | 138.33 ± 4.62 |
| 14 | 67.47 ± 0.31 | 5.10 ± 0.04 | 132.00 ± 9.57 |
| 30 | 67.33 ± 0.50 | 5.06 ± 0.03 | 133.33 ± 11.50 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03% จากตารางที่ 27 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.17.1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (°brix) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 ความเข้มข้น 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.17.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 ความเข้มข้น 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.17.3 ค่าความหนืด (mPa.s) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นที่มี Tween 80 ความเข้มข้น 0.03% เป็นอิมัลซิไฟเออร์ มีค่าความหนืดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 4.3.17 ที่ระยะเวลาการเก็บแตกต่างกัน พบว่า ลักษณะทางกายภาพของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มี Tween 80 0.03% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.3.18 การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03%

ตารางที่ 28 คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Difference from control ของ น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่ใช้ Tween 80 0.02% เป็นอิมัลชันไฟเออร์ ที่ระยะเวลา

เก็บต่างๆ

| ระยะเวลาที่เก็บ | กลีนิ ^{ns} | กลีนิรส ^{ns} |
|-----------------|---------------------|-----------------------|
| 0 | -2.42 ± 1.67 | -1.13 ± 2.07 |
| 2 | -2.01 ± 1.45 | -1.02 ± 2.27 |
| 5 | -2.06 ± 1.83 | -1.93 ± 1.67 |
| 9 | -2.35 ± 1.08 | -0.93 ± 1.84 |
| 14 | -2.54 ± 1.86 | -0.79 ± 2.81 |
| 30 | -2.08 ± 1.93 | -1.25 ± 2.17 |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลชันไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03% จากตารางที่ 28 มีผลดังต่อไปนี้

4.3.18.1 ด้านกลีนิ พบว่า จากการชมของผู้ทดสอบ กลีนิจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03% ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3.18.2 ด้านกลีนิรส พบว่า จากการชิมของผู้ทดสอบ กลีนิรสจากผลิตภัณฑ์ที่มี Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03% ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากผลการทดลองข้อ 4.3.18 เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสาทสัมผัสแล้ว พบว่า Tween 80 ที่ความเข้มข้น 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน ไม่มีการเปลี่ยนทางด้านประสาทสัมผัส

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของกลีนิรตในน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรตครีม โซดา มีขั้นตอนการดำเนินงานคือ การศึกษาผลของกระบวนการผลิตน้ำหวานเข้มข้นต่อความคงตัวของกลีนิรต การศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของอิมัลซิไฟเออร์ต่อความคงตัวของกลีนิรตที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน ผลการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลของกระบวนการผลิตน้ำหวานเข้มข้นต่อความคงตัวของกลีนิรต กระบวนการเตรียมน้ำเชื่อม โดยการผสมน้ำตาลกับกรดซิตริก และโซเดียมเบนโซเอท นำไปเติวกับน้ำบนหม้อ 2 ชั้นที่อุณหภูมิ 70 °ซ จนกระทั่งน้ำตาลละลายหมด เติมส่วนผสมอาหารคนจนละลาย นำไปทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง เติมส่วนผสมของอิมัลซิไฟเออร์กับกลีนิรต นำไปผสมในเครื่องผสม จากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องโฮโมจิไนซ์เซอร์ ที่ 11,000 รอบ/นาที ได้ผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรตครีมโซดาที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความหนืดที่เหมาะสม ไม่มีการแยกชั้นของกลีนิรต และเก็บรักษากลีนิรตได้ดี จากการทดสอบทางกายภาพ พบว่ามีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ 69.03 ± 0.15 %wt ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.17 ± 0.15 และค่าความหนืด 138.00 ± 3.61 mPa.s และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Difference from control โดยนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ที่ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่ากลีนิรตจากการคมได้คะแนน -0.42 ± 2.47 ส่วนกลีนิรตที่ได้จากการชิม ได้คะแนน 0.17 ± 2.44 ได้นำวิธีนี้ไปศึกษาต่อ

2. ผลของชนิดและความเข้มข้นของอิมัลซิไฟเออร์ต่อความคงตัวของกลีนิรตที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน พบว่า กัมอาราบิก 0.03% , Tween 60 0.03% , Tween 80 0.01% สามารถเก็บรักษากลีนิรตของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรตครีมโซดา ได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นอื่น โดยกัมอาราบิก 0.03% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ 67.87 ± 0.31 %wt ค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.89 ± 0.04 และค่าความหนืด 133.00 ± 4.36 mPa.s และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Difference from control โดยนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ที่ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่ากลีนิรตจากการคมได้คะแนน -0.43 ± 2.10 ส่วนกลีนิรตที่ได้จากการชิม ได้คะแนน -1.00 ± 1.76 Tween 60 0.03% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ 65.80 ± 0.20 %wt ค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.99 ± 0.07 และค่าความหนืด 134.33 ± 2.08 mPa.s และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Difference from control โดยนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ที่ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่ากลีนิรตจากการคมได้คะแนน -0.47 ± 1.87 ส่วนกลีนิรตที่ได้จากการชิม ได้คะแนน 0.77 ± 1.87 ส่วน Tween 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.01% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ 67.23 ± 0.06 °brix ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.07 ± 0.23 และค่าความหนืด 132.45 ± 3.85 mPa.s และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Difference from control โดยนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ที่ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่ากลิ่นจากการต้มได้คะแนน 0.23 ± 3.01 ส่วนกลิ่นรสที่ได้จากการชิมได้คะแนน -0.88 ± 2.20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2546, การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย, ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่ 7, กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทงนง กักรังพันธุ์, 2524, อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม, ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นิธิยา รัตนปนนท์, 2545, เคมีอาหาร, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ, โอเคียนสโตร์.
- ปาริฉัตร หงสประภาส, 2542, เคมีกายภาพของอาหาร: คอลลอยด์ อิมัลชัน และเจล, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ไพโรจน์ วิริยจารี, 1992, เครื่องดื่ม(beverage), ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนากลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533, มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้น, มอก. 155-2532
- Alan I., 1997, **Thickening and Gelling Agents for Food**, 2nd.ed., London, UK, Blackie Academic and Professional.
- Alan V. H., and Sutherland P. J., 1994, **Beverage : Technology, Chemistry and Microbiology**, 1st.ed., London, Chapman and Hall.
- Ashurst P.R., 1995, **Food Flavorings**, 2nd.ed., UK, Chapman and Hall .
- Davidson R.L., **Handbook of Water - Soluble Gum and Resins**, USA, McGraw-Hill, INC.
- Gillies M.T., 1973, **Soft Drink Manufacture**, Park Ridge, N.J. Noyes Data.
- Hanson A., 2001., **The effect of sugar and pectin on flavour release from a soft drink related model system.**, Food chemistry., 72 : 33-368
- Jacobs M.B., 1959, **Manufacture and Analysis of Carbonated Beverages**, New York, Chemical Publishing CO.,INC.
- Phillips G.O. and William P.A., 2000, **Handbook of Hydrocolloid**, 1st.ed., England, Woodhead publishing .
- Sharma S.C., 1981, **Gum and Hydrocolloid in Oil – Water Emulsion**, Food Technol, 35
- Woodroof J.G. and Phillip G.F., 1974, **Beverages : Carbonated and Noncarbonated**, 1st.ed., London, UK, Chapman and Hall .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ($^{\circ}$ Brix)

วิธีวิเคราะห์ คือ

1. นำน้ำหวานมาหยดใส่เครื่อง Refractometer N3
2. ส่องดูค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ($^{\circ}$ Brix)
3. จดบันทึกค่าที่ได้



ภาพที่ 6 Refractometer N3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง

วิธีการใช้เครื่อง pH meter รุ่น CG 842 Schott

การวัดตัวอย่าง

1. เปิดเครื่อง
2. จุ่ม Probe ลงในตัวอย่าง
3. กดปุ่ม Auto read
4. ดูค่าที่หน้าจอหลังจากตัวอักษร AR หยุดกระพริบแสดงว่าค่านั้นเป็นค่าที่แท้จริงแล้ว บันทึกผลได้

การเก็บรักษา Electrode

1. ล้าง Probe ทุกครั้งที่ใช้งานด้วยน้ำกลั่น
2. แช่ Probe ด้วย KCl 3.0 mol/l



ภาพที่ 7 เครื่อง pH meter รุ่น CG 842 Schott

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ค่าความหนืด

วิธีวิเคราะห์ คือ

1. ประกอบเครื่องวัดความหนืด (Viscometer ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT)
2. เทตัวอย่างใส่ บีกเกอร์ โดยให้ตัวอย่างท่วมหัววัดเบอร์ 1 ขึ้นมาเล็กน้อย
3. เปิดเครื่องวัด โดยให้เครื่องทำการหมุน ไปประมาณ 3 รอบ เพื่อให้ค่าที่ได้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง
4. จากนั้นทำการกดสวิทช์ข้างหลังเครื่องเพื่อ Lock ค่าความหนืดให้หยุดคงที่
5. ดูค่าความหนืดที่ได้ และจดบันทึก
6. นำค่าที่ได้ไปคำนวณค่าความหนืด (ค่าความหนืดที่ได้จากเครื่อง x Factorของหัวที่ใช้)



ภาพที่ 8 เครื่อง Viscometer ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDVT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

โดยวิธีเปรียบเทียบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม (Difference-From-Control Test)

ผลิตภัณฑ์ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่ทดสอบ.....

วิธีการ

1. ให้ผู้ทดสอบประเมินคุณลักษณะตัวอย่างน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา ควบคุม "C" จนคุ้นเคยกับลักษณะต่างๆ ได้แก่ กลิ่นเมื่อดม และ กลิ่นรสเมื่อชิม ตัวอย่าง แล้วปรับให้แต่ละคุณลักษณะที่กำหนดเป็น "0"
2. ให้ผู้ทดสอบประเมินตัวอย่างน้ำหวานเข้มข้นที่จัดให้ตามลำดับ โดยประเมินเพียงครั้งเดียว
3. ให้ผู้ทดสอบบอกความแตกต่างของคุณลักษณะน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคาควบคุม "C" กับตัวอย่างน้ำหวานเข้มข้นที่จัดให้แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) เพื่อให้คะแนนตามความรู้สึก

รหัสตัวอย่าง

1. กลิ่นเมื่อดม

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

กลิ่นน้อย

ไม่ต่างจาก "C"

กลิ่นแรงมาก

2. กลิ่นรสเมื่อชิมตัวอย่าง

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

กลิ่นน้อย

ไม่ต่างจาก "C"

กลิ่นแรงมาก

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตารางผนวกที่ 1 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของวิธีการเตรียม
น้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดา ที่แตกต่างกัน 2 วิธี

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|--------------------------------|-------|----|-----------|---------|------|
| วิธีการเตรียมที่ต่างกัน 2 วิธี | 2.160 | 1 | 2.160 | 64.800* | .001 |
| Error | .133 | 4 | 3.333E-02 | | |
| Total | 2.293 | 5 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 2 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของวิธีการเตรียมน้ำหวาน
เข้มข้นกลีนิรสครีม โซดา ที่แตกต่างกัน 2 วิธี

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|--------------------------------|-----------|----|-----------|---------|------|
| วิธีการเตรียมที่ต่างกัน 2 วิธี | 4.167E-02 | 1 | 4.167E-02 | 2.478ns | .191 |
| Error | 6.727E-02 | 4 | 1.682E-02 | | |
| Total | .109 | 5 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 3 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้น
กลีนิรสครีม โซดา ที่แตกต่างกัน 2 วิธี

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|--------------------------------|---------|----|---------|---------|------|
| วิธีการเตรียมที่ต่างกัน 2 วิธี | 416.667 | 1 | 416.667 | 37.313* | .004 |
| Error | 44.667 | 4 | 11.167 | | |
| Total | 461.333 | 5 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 4 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from Control ของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา ที่แตกต่างกัน 2 วิธี

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|--------------------------------|---------|----|-------|---------------------|------|
| วิธีการเตรียมที่ต่างกัน 2 วิธี | 1.333 | 1 | 1.333 | .198 ^{ns} | .660 |
| ผู้ชิม | 173.000 | 23 | 7.522 | 1.119 ^{ns} | .395 |
| Error | 154.667 | 23 | 6.725 | | |
| Total | 329.000 | 47 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 5 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from control ของวิธีการเตรียมน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคา ที่แตกต่างกัน 2 วิธี

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|--------------------------------|---------|----|-------|---------------------|------|
| วิธีการเตรียมที่ต่างกัน 2 วิธี | 7.521 | 1 | 7.521 | 1.531 ^{ns} | .228 |
| ผู้ชิม | 145.979 | 23 | 6.347 | 1.292 ^{ns} | .272 |
| Error | 112.979 | 23 | 4.912 | | |
| Total | 266.479 | 47 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โชคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|-------|----|-------------|--------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 1.527 | 2 | .763 | 8.277* | .019 |
| Error | .553 | 6 | 9.222E-02 | | |
| Total | 2.080 | 8 | | | |

- * คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่าง ของ น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้น ต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|-----------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 1.140E-02 | 2 | 5.700E-03 | 3.109 ^{ns} | .118 |
| Error | 1.100E-02 | 6 | 1.833E-03 | | |
| Total | 2.240E-02 | 8 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|---------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 674.000 | 2 | 337.000 | 16.306* | .004 |
| Error | 124.000 | 6 | 20.667 | | |
| Total | 798.000 | 8 | | | |

- * คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางการทดสอบทางการคมกลิ่น โดยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซคาที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|--------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 30.200 | 2 | 15.100 | 5.118* | .009 |
| ผู้ชิม | 223.067 | 29 | 7.692 | 2.607* | .001 |
| Error | 171.133 | 58 | 2.951 | | |
| Total | 424.400 | 89 | | | |

- * คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

**ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางการทดสอบทางด้านการซึมกลืนรสโดยวิธี
Difference from control ของน้ำหวาน เข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่ใช้มีลซไฟ
เออร์เป็นกัมอาราบิกที่ความเข้มข้นต่างๆกัน**

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 12.356 | 2 | 6.178 | 1.688 ^{ns} | .194 |
| ผู้ชิม | 135.956 | 29 | 4.688 | 1.281 ^{ns} | .209 |
| Error | 212.311 | 58 | 3.661 | | |
| Total | 360.622 | 89 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

**ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ
ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีมีลซไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความ
เข้มข้นต่างๆกัน**

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|-------|----|-------------|---------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 5.927 | 2 | 2.963 | 41.031* | .000 |
| Error | .433 | 6 | 7.222E-02 | | |
| Total | 6.360 | 8 | | | |

- * คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

**ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่าง ของ
น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีมีลซไฟเออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้น
ต่างๆกัน**

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|-----------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 8.089E-03 | 2 | 4.044E-03 | 1.510 ^{ns} | .294 |
| Error | 1.607E-02 | 6 | 2.678E-03 | | |
| Total | 2.416E-02 | 8 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวาน
เข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 71.550 | 2 | 35.775 | 1.188 ^{ns} | .368 |
| Error | 180.665 | 6 | 30.111 | | |
| Total | 252.215 | 8 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางการทดสอบทางการดมกลิ่น โดยวิธี
Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่ใช้อิมัลซิไฟ
เออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|--------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 5.067 | 2 | 2.533 | .608 ^{ns} | .548 |
| ผู้ชิม | 375.333 | 29 | 12.943 | 3.107* | .000 |
| Error | 241.600 | 58 | 4.166 | | |
| Total | 622.000 | 89 | | | |

- * คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางการทดสอบทางการชิมกลิ่นรส โดยวิธี
Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศดาที่ใช้อิมัลซิไฟ
เออร์เป็น Tween 60 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 9.089 | 2 | 4.544 | 1.026 ^{ns} | .365 |
| ผู้ชิม | 209.956 | 29 | 7.240 | 1.634 ^{ns} | .056 |
| Error | 256.911 | 58 | 4.430 | | |
| Total | 475.956 | 89 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|-----------|----|-------------|--------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 2.889E-02 | 2 | 1.444E-02 | .619 ^{ns} | .570 |
| Error | .140 | 6 | 2.333E-02 | | |
| Total | .169 | 8 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของค่าความเป็นกรดต่าง ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|-----------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 4.882E-02 | 2 | 2.441E-02 | 4.948 ^{ns} | .054 |
| Error | 2.960E-02 | 6 | 4.933E-03 | | |
| Total | 7.842E-02 | 8 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางด้านกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 ความเข้มข้นต่างๆกัน

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 49.683 | 2 | 24.842 | 1.547 ^{ns} | .287 |
| Error | 96.326 | 6 | 16.054 | | |
| Total | 146.009 | 8 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

**ตารางผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางการทดสอบทางด้านการตกตะกอน โดยวิธี
Difference from control ของน้ำหวาน เข้มข้นกลี้นรสครีม โซดาที่ใช้มีอัลซีไฟ
เออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน**

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|---------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | 108.450 | 2 | 54.225 | 11.124* | .000 |
| ผู้ชิม | 162.058 | 29 | 5.588 | 1.146 ^{ns} | .322 |
| Error | 282.717 | 58 | 4.874 | | |
| Total | 553.225 | 89 | | | |

- * คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

**ตารางผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางการทดสอบทางด้านการชิมกลี้นรส โดยวิธี
Difference from control ของน้ำหวาน เข้มข้นกลี้นรสครีม โซดาที่ใช้มีอัลซีไฟ
เออร์เป็น Tween 80 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน**

| | SS | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------------------|---------|----|-------------|--------------------|------|
| ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ | .539 | 2 | .269 | .075 ^{ns} | .928 |
| ผู้ชิม | 192.789 | 29 | 6.648 | 1.850* | .023 |
| Error | 208.461 | 58 | 3.594 | | |
| Total | 401.789 | 89 | | | |

- * คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

**ตารางผนวกที่ 21 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้น
กลี้นรสครีม โซดา ที่มีอัลซีไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บ
ต่างกัน**

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | .107 | 5 | 2.133E-02 | .480 ^{ns} | .785 |
| Error | .533 | 12 | 4.444E-02 | | |
| Total | .640 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 22 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-----------|----|-----------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 2.187E-02 | 5 | 4.373E-03 | 1.064 ^{ns} | .427 |
| Error | 4.933E-02 | 12 | 4.111E-03 | | |
| Total | 7.120E-02 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 23 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|--------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 153.333 | 5 | 30.667 | .352 ^{ns} | .871 |
| Error | 1044.667 | 12 | 87.056 | | |
| Total | 1198.000 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 24 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|--------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 13.722 | 5 | 2.744 | .698 ^{ns} | .626 |
| ผู้ชิม | 237.639 | 23 | 10.332 | 2.629* | .000 |
| Error | 451.944 | 115 | 3.930 | | |
| Total | 703.306 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 25 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|--------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 34.472 | 5 | 6.894 | 2.500* | .035 |
| ผู้ชิม | 111.639 | 23 | 4.854 | 1.760* | .027 |
| Error | 317.194 | 115 | 2.758 | | |
| Total | 463.306 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 26 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-------|----|------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | .733 | 5 | .147 | .376 ^{ns} | .857 |
| Error | 5.467 | 14 | .390 | | |
| Total | 6.200 | 19 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 27 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-----------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 4.355E-02 | 5 | 8.711E-03 | .482 ^{ns} | .784 |
| Error | .253 | 14 | 1.808E-02 | | |
| Total | .297 | 19 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 28 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม
ไซคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|---------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 181.450 | 5 | 36.290 | .349 ^{ns} | .874 |
| Error | 1453.750 | 14 | 103.839 | | |
| Total | 1635.200 | 19 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 29 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from
control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม ไซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก
0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|--------|--------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 53.118 | 5 | 10.624 | 5.265* | .000 |
| ผู้ชิม | 86.493 | 23 | 3.761 | 1.864* | .017 |
| Error | 232.049 | 115 | 2.018 | | |
| Total | 371.660 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 30 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลีนิรส ด้วยวิธี Difference from
control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม ไซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก
0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|--------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 39.083 | 5 | 7.817 | 3.018* | .013 |
| ผู้ชิม | 101.333 | 23 | 4.406 | 1.701* | .036 |
| Error | 297.833 | 115 | 2.590 | | |
| Total | 438.250 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 31 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โซคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|--------|----|-------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 2.578 | 5 | .516 | .460 ^{ns} | .798 |
| Error | 13.440 | 12 | 1.120 | | |
| Total | 16.018 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 32 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โซคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-----------|----|-----------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 1.498E-02 | 5 | 2.997E-03 | 2.211 ^{ns} | .121 |
| Error | 1.627E-02 | 12 | 1.356E-03 | | |
| Total | 3.125E-02 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 33 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|---------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 269.611 | 5 | 53.922 | .519 ^{ns} | .758 |
| Error | 1247.333 | 12 | 103.944 | | |
| Total | 1516.944 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 34 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โยคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 32.250 | 5 | 6.450 | 1.557 ^{ns} | .178 |
| ผู้ชิม | 129.750 | 23 | 5.641 | 1.361 ^{ns} | .146 |
| Error | 476.500 | 115 | 4.143 | | |
| Total | 638.500 | 143 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 35 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โยคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น กัมอาราบิก 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 48.550 | 5 | 9.710 | 2.194 ^{ns} | .060 |
| ผู้ชิม | 105.498 | 23 | 4.587 | 1.036 ^{ns} | .428 |
| Error | 509.075 | 115 | 4.427 | | |
| Total | 663.123 | 143 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 36 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โยคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|--------|----|------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 3.698 | 5 | .740 | 1.225 ^{ns} | .356 |
| Error | 7.247 | 12 | .604 | | |
| Total | 10.945 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 37 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-----------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 6.761E-03 | 5 | 1.352E-03 | .761 ^{ns} | .595 |
| Error | 2.133E-02 | 12 | 1.778E-03 | | |
| Total | 2.809E-02 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 38 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|----|--------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 182.907 | 5 | 36.581 | .587 ^{ns} | .710 |
| Error | 748.246 | 12 | 62.354 | | |
| Total | 931.153 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 39 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|--------|--------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 55.667 | 5 | 11.133 | 2.355* | .045 |
| ผู้ชิม | 178.667 | 23 | 7.768 | 1.643* | .046 |
| Error | 543.667 | 115 | 4.728 | | |
| Total | 778.000 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 40 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|--------|--------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 76.979 | 5 | 15.396 | 4.683* | .001 |
| ผู้ชิม | 129.854 | 23 | 5.646 | 1.717* | .033 |
| Error | 378.104 | 115 | 3.288 | | |
| Total | 584.937 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 41 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-------|----|------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | .553 | 5 | .111 | .853 ^{ns} | .539 |
| Error | 1.556 | 12 | .130 | | |
| Total | 2.109 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 42 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-----------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 1.108E-02 | 5 | 2.217E-03 | .456 ^{ns} | .802 |
| Error | 5.837E-02 | 12 | 4.864E-03 | | |
| Total | 6.945E-02 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 43 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม
โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|--------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 382.559 | 5 | 76.512 | 1.282 ^{ns} | .334 |
| Error | 716.424 | 12 | 59.702 | | |
| Total | 1098.983 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 44 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from
control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60
0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 35.134 | 5 | 7.027 | 1.448 ^{ns} | .213 |
| ผู้ชิม | 190.665 | 23 | 8.290 | 1.708* | .035 |
| Error | 558.158 | 115 | 4.854 | | |
| Total | 783.957 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 45 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from
control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60
0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|--------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 153.035 | 5 | 30.607 | 8.961* | .000 |
| ผู้ชิม | 104.160 | 23 | 4.529 | 1.326 ^{ns} | .166 |
| Error | 392.799 | 115 | 3.416 | | |
| Total | 649.993 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 46 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โยคา ที่มีอัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-------|----|------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 2.449 | 5 | .490 | 2.005 ^{ns} | .150 |
| Error | 2.931 | 12 | .244 | | |
| Total | 5.380 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 47 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โยคา ที่มีอัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|------|----|-----------|--------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | .203 | 5 | 4.055E-02 | 3.585* | .032 |
| Error | .136 | 12 | 1.131E-02 | | |
| Total | .338 | 17 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 48 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โยคา ที่มีอัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|--------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 471.385 | 5 | 94.277 | 1.795 ^{ns} | .188 |
| Error | 630.105 | 12 | 52.509 | | |
| Total | 1101.490 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 49 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 34.639 | 5 | 6.928 | 2.119* | .068 |
| ผู้ชิม | 62.556 | 23 | 2.720 | .832 ^{ns} | .686 |
| Error | 376.028 | 115 | 3.270 | | |
| Total | 473.222 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 50 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 60 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|--------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 89.556 | 5 | 17.911 | 5.757* | .000 |
| ผู้ชิม | 105.972 | 23 | 4.607 | 1.481 ^{ns} | .091 |
| Error | 357.778 | 115 | 3.111 | | |
| Total | 553.306 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 51 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-------|----|------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 1.744 | 5 | .349 | 1.253 ^{ns} | .345 |
| Error | 3.340 | 12 | .278 | | |
| Total | 5.084 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 52 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โศคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | .123 | 5 | 2.466E-02 | .959 ^{ns} | .480 |
| Error | .309 | 12 | 2.572E-02 | | |
| Total | .432 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 53 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|---------|--------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 1656.500 | 5 | 331.300 | 3.960* | .024 |
| Error | 1004.000 | 12 | 83.667 | | |
| Total | 2660.500 | 17 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ 54 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยการคมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โศคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.01% ที่ ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|-----|--------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 267.478 | 5 | 53.496 | 9.481* | .000 |
| ผู้ชิม | 185.142 | 23 | 8.050 | 1.427 ^{ns} | .113 |
| Error | 648.908 | 115 | 5.643 | | |
| Total | 1101.527 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 55 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.01% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 14.889 | 5 | 2.978 | .873 ^{ns} | .502 |
| ผู้ชิม | 218.410 | 23 | 9.496 | 2.784* | .000 |
| Error | 392.194 | 115 | 3.410 | | |
| Total | 625.493 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 56 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|--------|----|-------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 7.598 | 5 | 1.520 | .488 ^{ns} | .779 |
| Error | 37.367 | 12 | 3.114 | | |
| Total | 44.965 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 57 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีมโซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-----------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 5.711E-03 | 5 | 1.142E-03 | .395 ^{ns} | .843 |
| Error | 3.467E-02 | 12 | 2.889E-03 | | |
| Total | 4.038E-02 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 58 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม
โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|---------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 678.787 | 5 | 135.757 | 1.257 ^{ns} | .343 |
| Error | 1296.506 | 12 | 108.042 | | |
| Total | 1975.293 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 59 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from
control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80
0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|--------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 158.988 | 5 | 31.798 | 8.851* | .000 |
| ผู้ชิม | 89.582 | 23 | 3.895 | 1.084 ^{ns} | .373 |
| Error | 413.137 | 115 | 3.592 | | |
| Total | 661.707 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 60 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from
control ของน้ำหวานเข้มข้นกลีนิรสครีม โซดาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80
0.02% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|---------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 46.550 | 5 | 9.310 | 3.063* | .012 |
| ผู้ชิม | 76.764 | 23 | 3.338 | 1.098 ^{ns} | .358 |
| Error | 349.533 | 115 | 3.039 | | |
| Total | 472.847 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 61 ผลการทดสอบทางกายภาพของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | .184 | 5 | 3.689E-02 | .313 ^{ns} | .896 |
| Error | 1.413 | 12 | .118 | | |
| Total | 1.598 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 62 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความเป็นกรด-ด่างของของน้ำหวานเข้มข้น กลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|-----------|----|-----------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 2.278E-02 | 5 | 4.556E-03 | .626 ^{ns} | .684 |
| Error | 8.733E-02 | 12 | 7.278E-03 | | |
| Total | .110 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 63 ผลการทดสอบทางกายภาพของค่าความหนืดของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โซดา ที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|----------|----|--------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 74.768 | 5 | 14.954 | .192 ^{ns} | .960 |
| Error | 933.705 | 12 | 77.809 | | |
| Total | 1008.474 | 17 | | | |

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 64 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการดมกลิ่น ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โขคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 5.853 | 5 | 1.171 | .474 ^{ns} | .795 |
| ผู้ชิม | 97.611 | 23 | 4.244 | 1.717* | .033 |
| Error | 284.220 | 115 | 2.471 | | |
| Total | 387.684 | 143 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 65 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิมกลิ่นรส ด้วยวิธี Difference from control ของน้ำหวานเข้มข้นกลิ่นรสครีม โขคาที่มีอิมัลซิไฟเออร์เป็น Tween 80 0.03% ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน

| | SS | df | MS | F | Sig. |
|-----------------|---------|-----|-------|--------------------|------|
| ระยะเวลาการเก็บ | 19.599 | 5 | 3.920 | .985 ^{ns} | .430 |
| ผู้ชิม | 192.693 | 23 | 8.378 | 2.106* | .005 |
| Error | 457.443 | 115 | 3.978 | | |
| Total | 19.599 | 5 | | | |

- * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้