

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการทดลองการเตรียมน้ำสาส์

เป็นการทดลองเพื่อศึกษาผลของเอนไซม์เปกติเนสที่มีต่อปริมาณผลผลิตของน้ำสาส์ภายหลังการคั้น โดยการใช้เครื่องบด (crusher)

ตารางที่ 4.1.1 ผลการปอกเปลือกสาส์โดยใช้ต่าง

น้ำหนักสาส์ก่อน ปอกเปลือก (กิโลกรัม)	น้ำหนักสาส์หลัง ปอกเปลือก (กิโลกรัม)	น้ำหนักสาส์หลังจากตัดแต่ง (กิโลกรัม)	ผลผลิต (เปอร์เซ็นต์)
295.20	231.75	222.55	75.39

จากตารางที่ 4.1.1 การปอกเปลือกสาส์ด้วยต่าง พบว่า น้ำหนักสาส์ลดลงไป 63.45 กิโลกรัม คิดเป็น 21.49 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำมาตัดแต่งแล้ว น้ำหนักลดลงไปอีก 9.20 กิโลกรัม คิดเป็น 3.96 เปอร์เซ็นต์ เหลือน้ำหนักเนื้อสาส์หลังจากตัดแต่ง 222.55 กิโลกรัม คิดเป็นผลผลิต 75.39 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.1.2 ปริมาณผลผลิตของน้ำสาส์และกากที่ได้จากเครื่องบด

ปริมาณวัตถุดิบ ที่ใช้(กิโลกรัม)	ปริมาณผลผลิตภายหลังการบด (เปอร์เซ็นต์)		ปริมาณผลผลิตของน้ำสาส์ ภายหลังการคั้น (เปอร์เซ็นต์)	
	น้ำสาส์	กาก	ไม่เติมเอนไซม์	เติมเอนไซม์
202.25	55.08	36.84	50.08	60.72

จากตารางที่ 4.1.2 พบว่า ปริมาณผลผลิตภายหลังการบด (เปอร์เซ็นต์) ได้แก่ น้ำสาลี และกากที่ได้จากเครื่องบด เมื่อนำมารวมกันแล้วมีปริมาณไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ คือ 55.08 และ 36.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจาก ส่วนประกอบของเครื่องบดมีลักษณะเป็นรูตะแกรงโดยรอบอยู่ภายในเครื่อง ทำให้เนื้อสาลีบางส่วนที่ถูกบดจนมีขนาดเล็กอุดตันอยู่ตามรูตะแกรง

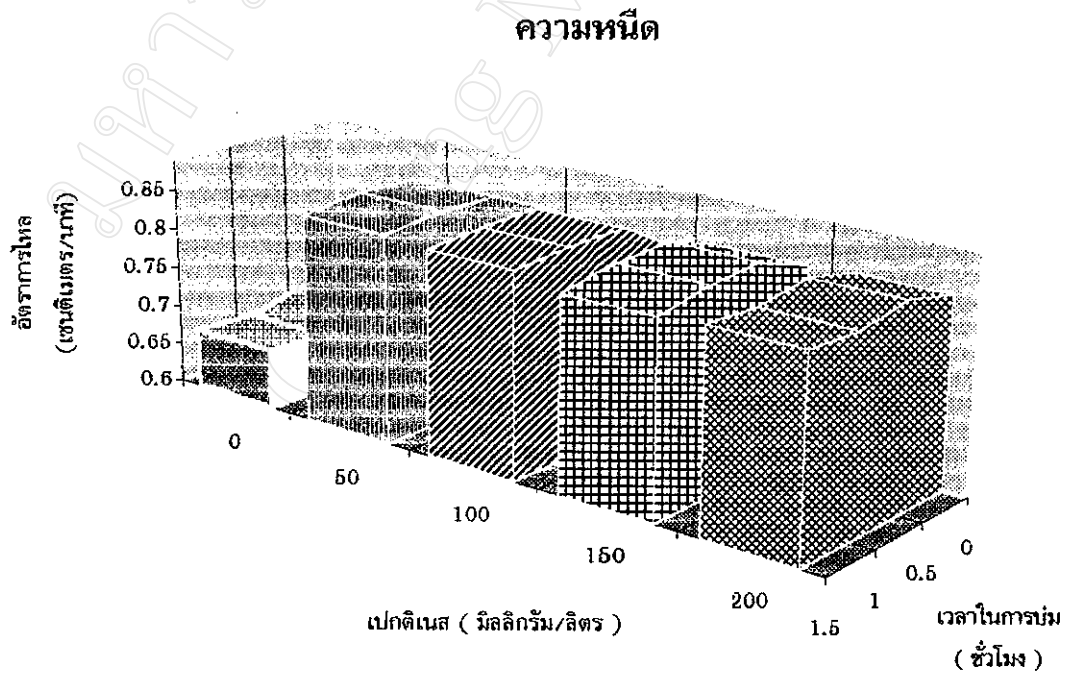
กากที่ถูกเติมเอนไซม์เปกติเนส จะให้ปริมาณผลผลิตของน้ำสาลีมากกว่ากากที่ไม่เติมถึง 10.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของ Bartolini และ Jen (1990) คือ เมื่อใช้เอนไซม์เปกติเนสเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ บ่มแอปเปิ้ลบดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะทำให้ปริมาณผลผลิตของน้ำแอปเปิ้ลเพิ่มขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นควรเติมเอนไซม์เปกติเนสก่อนนำกากมาคั้น เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตของน้ำสาลีให้มากขึ้น

4.2 ผลการทดลองศึกษาผลของเอนไซม์เปกติเนสที่มีต่อความหนืดและความขุ่นของน้ำสาลี

เติมเอนไซม์เปกติเนสความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ให้มีปริมาณเอนไซม์ 0 , 50 , 100 , 150 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ลงในน้ำสาลีที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ควบคุมอุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส โดยคนอย่างต่อเนื่อง วัดความหนืดด้วย Ostwald viscometer และตรวจสอบปริมาณเปกตินโดยวิธีทดสอบด้วยแอลกอฮอล์ ตามวิธีของ Anonymous (1982) และวัดความขุ่นของน้ำสาลีที่กรองได้ ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร และ 700 นาโนเมตร ทุก ๆ ครึ่งชั่วโมง ได้ผลดังตารางที่ 4.2.1 และภาพที่ 4.2.1 และการวิเคราะห์ทางสถิติในตารางที่ 4.2.2

ตารางที่ 4.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้บ่มกับความเข้มข้นของเปกตินและ
ความหนืดของน้ำสลัด

เวลาที่ (ชั่วโมง)	ความหนืด (เซนติเมตร/นาที่)				
	เปกติน (มิลลิกรัม/ลิตร)				
	0	50	100	150	200
0.0	0.669 ± 0.003	0.830 ± 0.011	0.816 ± 0.004	0.830 ± 0.016	0.834 ± 0.012
0.5	0.687 ± 0.001	0.864 ± 0.007	0.857 ± 0.037	0.856 ± 0.008	0.851 ± 0.010
1.0	0.671 ± 0.013	0.866 ± 0.012	0.858 ± 0.012	0.852 ± 0.003	0.843 ± 0.011
1.5	0.674 ± 0.008	0.858 ± 0.011	0.853 ± 0.020	0.839 ± 0.001	0.844 ± 0.008



ภาพที่ 4.2.1 ผลของความเข้มข้นของเปกตินและเวลาที่ใช้ในการบ่มที่มีต่อความหนืด
ของน้ำสลัด

ตารางที่ 4.2.2 การวิเคราะห์ความหนืดของน้ำสาลีหลังการเติมเอนไซม์เปกตินเนสโดยวิธี
analysis of variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
T (A)	3	0.00423	0.00141	9.24	0.0006
TR (B)	4	0.18909	0.04727	309.38	0.0000
R (C)	1	0.00045	0.00045	2.94	0.1028
A*B	12	0.00145	0.00012	0.79	0.6553
A*B*C	19	0.00290	0.00015		
TOTAL	39	0.19812			
GRAND AVERAGE	1	26.3998			

T = เวลาที่ใช้ในการบ่ม TR = ความเข้มข้นของเอนไซม์เปกตินเนส R = จำนวนซ้ำของการทดลอง

จากตารางที่ 4.2.2 แสดงให้เห็นว่า เวลาที่ใช้ในการบ่ม (T) และความเข้มข้นของเปกตินเนส (TR) มีผลต่อความหนืดของน้ำสาลี พิจารณาจากค่า P มีค่าเท่ากับ 0.0006 และ 0.0000 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนซ้ำของการทดลอง (R) และ ความสัมพันธ์ร่วมระหว่างเวลาที่ใช้ในการบ่มกับความเข้มข้นของเปกตินเนส (A*B) ไม่มีผลต่อความหนืดของน้ำสาลี พิจารณาจากค่า P มีค่าเท่ากับ 0.1028 และ 0.6553 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2.3 ค่าความหนืดเฉลี่ยที่ความเข้มข้นของเอนไซม์เปกตินเนสต่าง ๆ

ความเข้มข้นของเปกตินเนส (มิลลิกรัม/ลิตร)	ความหนืดเฉลี่ย (เซนติเมตร/นาที่)
0	0.6751 ± 0.0097 a
50	0.8542 ± 0.0172 b
100	0.8457 ± 0.0250 b
150	0.8441 ± 0.0130 b
200	0.8427 ± 0.0103 b
critical value for comparison	0.0177

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวดิ่งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.01$)

จากตารางที่ 4.2.3 แสดงให้เห็นว่า ความเข้มข้นของเปกตินเนสที่ 50 , 100 , 150 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความหนืดเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.8542 ± 0.0172 , 0.8457 ± 0.0250 , 0.8441 ± 0.0130 และ 0.8427 ± 0.0103 เซนติเมตร/นาที่ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามจะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ กับความเข้มข้นของเปกตินเนสที่ 0 มิลลิกรัม/ลิตร หรือตัวอย่างที่ไม่เติมเปกตินเนส ดังนั้นการเติมเอนไซม์เปกตินเนสตั้งแต่ 50 มิลลิกรัม/ลิตร ขึ้นไป จะทำให้ความหนืดของน้ำสาส์ลดลง

ตารางที่ 4.2.4 ค่าความหนืดเฉลี่ยที่เวลาที่ใช้ในการบ่มต่าง ๆ

เวลาที่ใช้ในการบ่ม (ชั่วโมง)	ค่าความหนืดเฉลี่ย (เซนติเมตร/นาที่)
0.0	0.7956 ± 0.0675 a
0.5	0.8230 ± 0.0730 b
1.0	0.8177 ± 0.0784 b
1.5	0.8133 ± 0.0742 b
critical value for comparison	0.0158

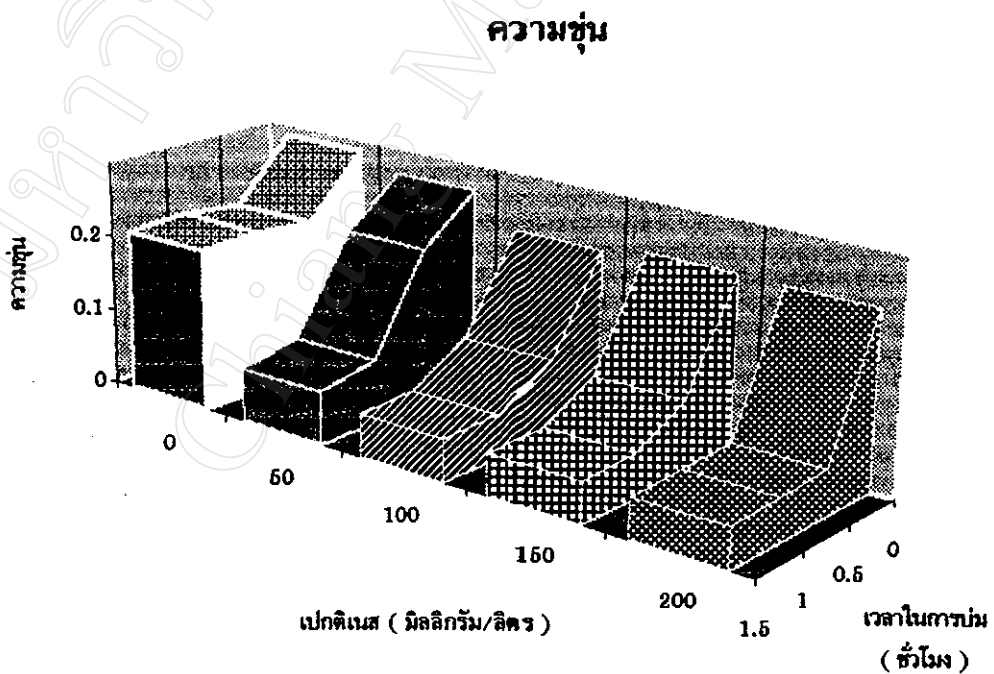
หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.01$)

จากตารางที่ 4.2.4 แสดงว่าเวลาที่ใช้ในการบ่มที่ 0.5 , 1.0 และ 1.5 ชั่วโมง จะให้ค่าความหนืดเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.8230 ± 0.0730 , 0.8177 ± 0.0784 และ 0.8133 ± 0.0742 เซนติเมตร/นาที่ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามจะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ กับเวลาที่ใช้ในการบ่มที่ 0.0 ชั่วโมง หรือตัวอย่างที่ไม่บ่มเลย ซึ่งจะสอดคล้องกับผลที่ได้จากการตรวจสอบเปกตินโดยวิธีทดสอบด้วยแอลกอฮอล์ พบว่าการเกิดเจลของเปกตินจะหายไปเมื่อเติมเอนไซม์เปกตินเนสที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 50 มิลลิกรัม/ลิตร และเวลาที่ใช้ในการบ่มตั้งแต่ 0.5 ชั่วโมงขึ้นไป

ตารางที่ 4.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการบ่มกับความเข้มข้นของเปกตินและ ความขุ่นของน้ำสลัด

เวลาที่ (ชั่วโมง)	ความขุ่น (OD.)				
	เปกติน (มิลลิกรัม/ลิตร)				
	0	50	100	150	200
0.0	0.284 ± 0.010	0.265 ± 0.026	0.221 ± 0.021	0.231 ± 0.005	0.229 ± 0.016
0.5	0.206 ± 0.036	0.206 ± 0.018	0.101 ± 0.007	0.096 ± 0.006	0.059 ± 0.002
1.0	0.214 ± 0.020	0.084 ± 0.020	0.058 ± 0.002	0.058 ± 0.004	0.055 ± 0.004
1.5	0.211 ± 0.011	0.069 ± 0.005	0.055 ± 0.005	0.053 ± 0.001	0.052 ± 0.006



ภาพที่ 4.2.2 ผลของความเข้มข้นของเปกตินและเวลาที่ใช้ในการบ่มที่มีต่อความขุ่นของน้ำสลัด

ตารางที่ 4.2.6 การวิเคราะห์ความชุ่นของน้ำสาลีภายหลังการเติมเอนไซม์เปกตินเนส

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
T (A)	3	0.16095	0.05365	270.86	0.0000
TR (B)	4	0.09407	0.02352	118.73	0.0000
R (C)	1	4.356E-04	4.356E-04	2.20	0.1545
A*B	12	0.02445	0.00204	10.29	0.0000
A*B*C	19	0.00376	1.981E-04		
TOTAL	39	0.28367			
GRAND AVERAGE	1	0.78512			

T = เวลาที่ใช้ในการบ่ม TR = ความเข้มข้นของเอนไซม์เปกตินเนส R = จำนวนซ้ำของการทดลอง

จากตารางที่ 4.2.6 แสดงให้เห็นว่า เวลาที่ใช้ในการบ่ม (T) , ความเข้มข้นของเปกตินเนส (TR) และ ความสัมพันธ์ร่วมระหว่างเวลาที่ใช้ในการบ่มกับความเข้มข้นของเปกตินเนส (A*B) มีผลต่อความชุ่นของน้ำสาลี พิจารณาจากค่า P มีค่าเท่ากับ 0.0000 , 0.0000 และ 0.0000 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนซ้ำของการทดลอง (R) ไม่มีผลต่อความชุ่นของน้ำสาลี พิจารณาจากค่า P มีค่าเท่ากับ 0.1545 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าความชุ่นของน้ำสาลีที่เป็นผลจากเวลาที่ใช้ในการบ่ม จะไม่ขึ้นต่อความเข้มข้นของเปกตินเนส และความชุ่นของน้ำสาลีที่เป็นผลจากความเข้มข้นของเปกตินเนส จะไม่ขึ้นต่อเวลาที่ใช้ในการบ่ม

ตารางที่ 4.2.7 ความชุ่มฉ่ำที่ความเข้มข้นของเปกตินแตกต่างกัน

ความเข้มข้นของเปกติน (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่าความชุ่มฉ่ำ
0	0.2286 ± 0.0381 a
50	0.1556 ± 0.0891 b
100	0.1084 ± 0.0724 c
150	0.1094 ± 0.0769 c
200	0.0985 ± 0.0808 c
critical value for comparison	0.0201

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.01$)

จากตารางที่ 4.2.7 แสดงให้เห็นว่า ความเข้มข้นของเปกตินที่ 100 , 150 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร จะให้ค่าความชุ่มฉ่ำที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.1084 ± 0.0724 , 0.1094 ± 0.0769 และ 0.0985 ± 0.0808 ตามลำดับ แต่ต่างจากความเข้มข้นของเปกตินที่ 0 และ 50 มิลลิกรัม/ลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2.8 ค่าความชุ่มเฉลี่ยที่เวลาที่ใช้ในการบ่มต่าง ๆ

เวลาที่ใช้ในการบ่ม (ชั่วโมง)	ค่าความชุ่มเฉลี่ย
0.0	0.2457 ± 0.0287 a
0.5	0.1333 ± 0.0655 b
1.0	0.0936 ± 0.0651 c
1.5	0.0878 ± 0.0654 c
critical value for comparison	0.0180

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวดิ่งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.01$)

จากตารางที่ 4.2.8 พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มที่ 1.0 และ 1.5 ชั่วโมง จะให้ค่าความชุ่มเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.0936 ± 0.0651 และ 0.0878 ± 0.0654 ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มที่ 0.0 และ 0.5 ชั่วโมง จะให้ค่าความชุ่มเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ กับระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มที่ 1.0 และ 1.5 ชั่วโมง และระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มที่ 0.0 และ 0.5 ชั่วโมง ก็จะทำให้ค่าความชุ่มเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ เช่นกัน ดังนั้นการเติมเปกตินเนสลงในน้ำสาลี จึงมีส่วนช่วยในการลดความหนืด และเพิ่มความใสของน้ำสาลี ความหนืดจะเริ่มลดลงเมื่อใช้ความเข้มข้นของเปกตินเนสตั้งแต่ 50 มิลลิกรัม/ลิตร และระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มตั้งแต่ 0.5 ชั่วโมงขึ้นไป นอกจากนี้ยังพบอีกว่า เมื่อใช้เปกตินเนสความเข้มข้นตั้งแต่ 100 มิลลิกรัม/ลิตร ขึ้นไป และบ่มนานตั้งแต่ 1.0 ชั่วโมง ขึ้นไป ไม่มีผลต่อการทำให้น้ำสาลีใส ดังนั้นจึงเลือกใช้ความเข้มข้นของเปกตินเนสในการทำน้ำสาลีให้ใสคือ 100 มิลลิกรัม/ลิตร และ ระยะเวลาในการบ่มเป็น 1.0 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hsu และคณะ (1990) ที่ใช้ปริมาณเปกตินเนส 100 มิลลิกรัม/ลิตร ในขั้นตอนการทำน้ำสาลีให้ใส

ผลจากการวิเคราะห์ค่าทางเคมีระหว่างน้ำสาลีใสจากเครื่องบด และ น้ำสาลีทางการค้าตรา IVY แสดงดังตาราง 4.2.9

ตารางที่ 4.2.9 ผลการวิเคราะห์ค่าทางเคมีระหว่างน้ำสาลีไสจากเครื่องบดและน้ำสาลีไสทางการค้ำตรา IVY

ค่าวิเคราะห์ทางเคมี	น้ำสาลีไสจากเครื่องบด	น้ำสาลีไสทางการค้ำตรา IVY
- ปริมาณกรดทั้งหมด (เปอร์เซนต์กรดมาลิก)	0.3391 ± 0.0038 a	0.2693 ± 0.0020 b
- ปริมาณกรดมาลิก (เปอร์เซนต์) วิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC	0.3393 ± 0.0276 a	-
- ปริมาณกรดซิตริก (เปอร์เซนต์) วิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC	0.2340 ± 0.0076 a	-
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง	3.7167 ± 0.0058 a	3.7933 ± 0.0058 b
- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (บริกซ์)	8.0000 ± 0.0000 a	12.067 ± 0.0577 b
- ความขุ่น	0.0690 ± 0.0010 a	0.4273 ± 0.0523 b

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแถวอนเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ($p \leq 0.01$)

จากตารางที่ 4.2.9 แสดงว่า น้ำสาลีไสที่ได้จากเครื่องบดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ กับน้ำสาลีไสทางการค้ำตรา IVY เนื่องจากค่าวิเคราะห์ทางเคมี คือ ปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบเป็นเปอร์เซนต์กรดมาลิก) สภาพความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (บริกซ์) และค่าวิเคราะห์ทางกายภาพ คือ ความขุ่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

4.3 ผลการทดลองศึกษาผลของค่า Brix/Acid ratio ที่มีต่อการยอมรับของผู้ทดสอบน้ำสาลีไส

นำน้ำสาลีไสมาปรับค่า Brix/Acid ratio โดยใช้ซูโครส ส่วนปริมาณกรดในน้ำสาลีไสคิดเป็นกรดซิตริก ให้มีอัตราส่วนของ Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 (control) , 28.53 , 34.94 และ 41.64 ซึ่งมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 8 , 10 , 12 และ 14 บริกซ์ ตามลำดับ ข้อมูลของคะแนนที่ได้จากคุณลักษณะของการยอมรับโดยรวม แสดงดังตาราง 4.3.1

ตารางที่ 4.3.1 คะแนนดิบจากการทดสอบชิม 3 ครั้ง

Brix/Acid ratio	ผู้ทดสอบชิม	ระดับคะแนน			
		คนที่	การทดสอบชิมครั้งที่		
			1	2	3
22.37	1	5	5	4	
	2	4	4	3	
	3	6	6	5	
	4	6	4	6	
	5	5	6	4	
	6	7	4	5	
	7	5	6	6	
	8	3	4	5	
28.53	1	5	7	6	
	2	7	4	6	
	3	7	6	5	
	4	8	6	4	
	5	7	7	8	
	6	8	8	6	
	7	6	7	5	
	8	7	6	7	
34.94	1	7	9	8	
	2	8	7	6	
	3	8	7	6	
	4	9	5	7	
	5	8	6	6	
	6	7	8	7	
	7	7	7	7	
	8	9	9	8	
41.64	1	8	8	9	
	2	8	8	8	
	3	8	8	7	
	4	8	7	8	
	5	9	7	8	
	6	8	9	7	
	7	8	7	9	
	8	9	9	8	

เมื่อนำข้อมูลของคะแนนที่ได้จากคุณลักษณะของการยอมรับโดยรวมมาวิเคราะห์ด้วยวิธี analysis of variance แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3.2

ตารางที่ 4.3.2 การวิเคราะห์คะแนนจากการทดสอบชิม โดยวิธี analysis of variance

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
RATIO (A)	3	131.583	43.8611	47.72	0.0000
REP (B)	23	32.3333	1.40580	1.53	0.0902
A*B	69	63.4167	0.91908		
TOTAL	95	227.333			
GRAND AVERAGE	1	4266.67			

RATIO (A) = Brix/Acid ratio

REP (B) = ผู้ทดสอบชิม

จากตารางที่ 4.3.2 แสดงว่าค่า Brix/Acid ratio มีอิทธิพลต่อระดับคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบชิม พิจารณาจากค่า P มีค่าเท่ากับ 0.0000 ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผู้ทดสอบชิมไม่มีอิทธิพลต่อระดับคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบชิม พิจารณาจากค่า P มีค่าเท่ากับ 0.0902 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้ทดสอบชิมแต่ละคนจัดว่าไม่มีความแตกต่างกัน หรือมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.3.3 คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับที่ระดับ Brix/Acid ratio ต่าง ๆ

Brix/Acid ratio	คะแนนเฉลี่ย
22.37	4.9167 ± 1.0599 a
28.53	6.3750 ± 1.1726 b
34.94	7.3333 ± 1.0901 c
41.64	8.0417 ± 0.6903 d
critical value for comparison	0.7331

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.01$)

จากตารางที่ 4.3.3 แสดงว่า น้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 ได้รับคะแนนเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ กับน้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 28.53 , 34.94 และ 41.64 ซึ่งได้รับคะแนนคือ 4.9167 ± 1.0599 , 6.3750 ± 1.1726 , 7.3333 ± 1.0901 และ 8.0417 ± 0.6903 ตามลำดับ และน้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 28.53 ก็ได้รับคะแนนเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ กับน้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 34.94 และ 41.64 เช่นกัน นอกจากนี้ น้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 34.94 ก็ได้รับคะแนนเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ กับน้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 แสดงว่าน้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio ทั้ง 4 ค่า คือ 22.37 , 28.53 , 34.94 และ 41.64 ได้รับคะแนนจากการทดสอบชิมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม และจากระดับคะแนนที่ได้รับ แสดงว่าผู้ทดสอบชิมชอบตัวอย่างน้ำสาลีไซที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 มากที่สุด เนื่องจากมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ 8.0417

จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี polynomial contrasts เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบของสมการความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบชิม และค่า Brix/Acid ratio ของน้ำสาลีไซ ดังแสดงในตารางที่ 4.3.4

ตารางที่ 4.3.4 การวิเคราะห์คะแนนจากการทดสอบชิม โดยวิธี polynomial contrasts

DEGREE	SS	F	P
1	126.57	137.71	0.0000
2	4.9731	5.41	0.0230
3	0.0423	0.05	0.8308

จากตารางที่ 4.3.4 พบว่า สมการความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบชิม และค่า Brix/Acid ratio ของน้ำสาลีไซ เป็นสมการเส้นตรง พิจารณาจากค่า P ที่ระดับยกกำลัง (degree) เท่ากับ 1 มีค่าต่ำที่สุดคือ 0.0000 ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลต่อโดยวิธี linear regression เพื่อให้ทราบสมการความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบชิม และค่า Brix/Acid ratio ของน้ำสาลีไซ ดังแสดงในตารางที่ 4.3.5

ตารางที่ 4.3.5 การวิเคราะห์คะแนนจากการทดสอบชิม โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	1.55600	0.0016
RATIO	0.16036	0.0000

CONSTANT = ค่าคงที่ RATIO = ค่า Brix/Acid ratio

จากตารางที่ 4.3.5 ทำให้ทราบว่า ค่าคงที่ของสมการมีค่าเท่ากับ 1.55600 และ ค่าคงที่ของ Brix/Acid ratio เท่ากับ 0.16036 ทำให้เขียนสมการความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบชิม และค่า Brix/Acid ratio ของน้ำสาลีไซ ได้ดังนี้

$$\text{คะแนน} = 1.5560 + 0.1604 \times \text{Brix/Acid ratio}$$

จากนั้นแทนค่าระดับคะแนนสูงสุดที่ต้องการได้รับจากผู้ทดสอบชิมที่มีต่อคุณลักษณะของการยอมรับโดยรวม คือ 9 คะแนน (คะแนนที่ผู้ทดสอบมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์มากที่สุด เท่ากับ 9) ลงในสมการ เพื่อค่า Brix/Acid ratio ที่เหมาะสม

$$\text{คะแนน} = 1.5560 + 0.1604 \times \text{Brix/Acid ratio}$$

$$9 = 1.5560 + 0.1604 \times \text{Brix/Acid ratio}$$

$$\text{Brix/Acid ratio} = (9 - 1.5560) / 0.1604$$

$$\text{Brix/Acid ratio} = 7.4440 / 0.1604$$

$$\text{Brix/Acid ratio} = 46.41$$

ดังนั้นค่า Brix/Acid ratio ที่เหมาะสมสำหรับน้ำสาลีใส เท่ากับ 46.41 หรือมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 15.2 บริกซ์

ผลจากการทดสอบชิมโดยใช้แบบทดสอบ ranking test เพื่อจัดลำดับความชอบของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยตัวอย่างที่ ผู้ทดสอบชอบมากที่สุดเท่ากับอันดับที่ 1 และตัวอย่างที่ชอบน้อยที่สุดเท่ากับอันดับที่ 4 ซึ่งแสดงอันดับความชอบที่มีต่อน้ำสาลีใสที่มีค่า Brix/Acid ratio 4 ค่า ดังตารางที่ 4.3.6

ตารางที่ 4.3.6 คะแนนจากการจัดอันดับความชอบของผู้ทดสอบชิม ครั้งที่ 1

ผู้ทดสอบชิม คนที่	อันดับความชอบ			
	Brix/Acid ratio			
	22.37	28.53	34.94	41.64
1	4	3	1	2
2	4	3	2	1
3	4	3	1	2
4	4	3	2	1
5	4	3	1	2
6	4	1	3	2
7	4	3	2	1
8	4	3	2	1
คะแนนรวม	32	22	14	12

จากการเปิดตาราง Rank Totals พบว่า ผลรวมของคะแนนต่ำสุดที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติคือ 13 และผลรวมของคะแนนสูงสุดที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติคือ 27 แสดงว่าคะแนนที่ได้รับต่ำกว่า 13 หรือ สูงกว่า 27 จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 มีคะแนนคือ 32 และตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 มีคะแนนเท่ากับ 12 ซึ่งต่ำกว่า 13 กล่าวได้ว่า 2 ตัวอย่างนี้ ผู้ทดสอบมีความชอบที่แตกต่างจากตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 28.53 และ 34.94 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 จะได้รับการยอมรับมากกว่าตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลคะแนนรวมที่ได้พบว่า ตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 จะมีคะแนนน้อยที่สุด แสดงว่าเป็นตัวอย่างที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

ตารางที่ 4.3.7 คะแนนจากการจัดอันดับความชอบของผู้ทดสอบชิม ครั้งที่ 2

ผู้ทดสอบชิม คนที่	อันดับความชอบ			
	Brix/Acid ratio			
	22.37	28.53	34.94	41.64
1	4	3	1	2
2	4	3	1	2
3	4	2	3	1
4	4	1	3	2
5	3	2	4	1
6	4	3	2	1
7	3	4	2	1
8	4	3	1	2
คะแนนรวม	30	21	17	12

จากการเปิดตาราง Rank Totals พบว่า ผลรวมของคะแนนต่ำสุดที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติคือ 13 และผลรวมของคะแนนสูงสุดที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติคือ 27 แสดงว่าคะแนนที่ได้รับต่ำกว่า 13 หรือ สูงกว่า 27 จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 มีคะแนนคือ 30 และตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 มีคะแนนเท่ากับ 12 ซึ่งต่ำกว่า 13 กล่าวได้ว่า 2 ตัวอย่างนี้ ผู้ทดสอบมีความชอบที่แตกต่างจากตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 28.53 และ 34.94 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 จะได้รับการยอมรับมากกว่าตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลคะแนนรวมที่ได้พบว่า ตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 จะมีคะแนนน้อยที่สุด แสดงว่าเป็นตัวอย่างที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

ตารางที่ 4.3.8 คะแนนจากการจัดอันดับความชอบของผู้ทดสอบชิม ครั้งที่ 3

ผู้ทดสอบชิม คนที่	อันดับความชอบ			
	Brix/Acid ratio			
	22.37	28.53	34.94	41.64
1	4	3	2	1
2	4	2	3	1
3	4	3	1	2
4	4	1	3	2
5	4	2	3	1
6	4	3	2	1
7	4	3	2	1
8	4	3	1	2
คะแนนรวม	32	20	15	12

จากการเปิดตาราง Rank Totals พบว่า ผลรวมของคะแนนต่ำสุดที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติคือ 13 และผลรวมของคะแนนสูงสุดที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติคือ 27 แสดงว่าคะแนนที่ได้รับต่ำกว่า 13 หรือ สูงกว่า 27 จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 มีคะแนนคือ 32 และตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 มีคะแนนเท่ากับ 12 ซึ่งต่ำกว่า 13 กล่าวได้ว่า 2 ตัวอย่างนี้ ผู้ทดสอบมีความชอบที่แตกต่างจากตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 28.53 และ 34.94 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.40 จะได้รับการยอมรับมากกว่าตัวอย่างที่มี ค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 22.37 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลคะแนนรวมที่ได้พบว่า ตัวอย่างที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 จะมีคะแนนน้อยที่สุด แสดงว่าเป็นตัวอย่างที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

จากผลรวมของการทดสอบชิมโดยแบบทดสอบแบบ ranking test 3 ครั้ง พบว่า ตัวอย่างน้ำสาลีไซท์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ ตัวอย่างน้ำสาลีไซท์ที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 หรือมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 14.0 บริกซ์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบชิมโดยแบบทดสอบ 9 - point hedonic scale คือ ตัวอย่างน้ำสาลีไซท์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ ตัวอย่างน้ำสาลีไซท์ที่มีค่า Brix/Acid ratio เท่ากับ 41.64 เช่นกัน

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ผู้ทดสอบชิมยอมรับน้ำสาลีใสที่มีการปรุงแต่งความหวานด้วยซูโครส ดังนั้นการทดลองครั้งต่อไปจึงใช้ซูโครสเพื่อการปรุงแต่งรสชาติของน้ำสาลีใส

4.4 ผลการทดลองศึกษาผลของค่า Brix/Acid ratio และ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อการยอมรับของผู้ทดสอบน้ำสาลีใสอัดก๊าซ

การทดลองพัฒนาสูตรของผลิตภัณฑ์น้ำสาลีใสอัดก๊าซ เพื่อให้มีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งกำหนดปัจจัยในการศึกษา 2 ปัจจัย คือ ค่า Brix/Acid ratio และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยวางแผนการทดลองแบบ $2^2 + 2$ c.p. Factorial Design กำหนดให้

ปัจจัย A คือ ค่า Brix/Acid ratio

ระดับต่ำ เท่ากับ 36

ระดับสูง เท่ากับ 56

ปัจจัย B คือ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ปริมาตร)

ระดับต่ำ เท่ากับ 0.0

ระดับสูง เท่ากับ 3.4

และสร้างสิ่งทดลอง ณ ระดับจุดกึ่งกลางของระดับต่ำและระดับสูงของปัจจัยทั้งสอง ซึ่งเรียกว่า centre point (c.p.) สำหรับระดับจุดกึ่งกลางของค่า Brix/Acid ratio มีค่าเท่ากับ 46 ส่วนระดับจุดกึ่งกลางของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีค่าเท่ากับ 1.7 ปริมาตร

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L , a* , b* และ ความขุ่น ของน้ำสาลีใสอัดก๊าซ 6 สูตร (ตามตารางที่ 3.2.1) แสดงในตารางที่ 4.4.1 ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กรดมาลิก) ความเป็นกรด-ต่าง ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนและหลังอินเวอร์ต (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร) ของน้ำสาลีใสอัดก๊าซ 6 สูตร แสดงในตารางที่ 4.4.2

ตารางที่ 4.4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของน้ำสาหร่ายไลต์ 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่าย ไลต์	จำนวน ซ้ำ	สี			ความขุ่น
		L	a*	b*	
1	1	71.10 ± 1.35	0.13 ± 0.02	3.79 ± 0.06	0.069 ± 0.000
	2	71.32 ± 2.40	0.14 ± 0.01	3.51 ± 0.13	0.070 ± 0.001
2	1	72.03 ± 0.89	0.13 ± 0.02	3.71 ± 0.04	0.070 ± 0.000
	2	70.66 ± 1.28	0.16 ± 0.02	3.71 ± 0.06	0.070 ± 0.000
3	1	73.19 ± 3.75	0.16 ± 0.01	3.63 ± 0.19	0.068 ± 0.002
	2	72.65 ± 1.75	0.13 ± 0.02	3.30 ± 0.19	0.069 ± 0.001
4	1	73.28 ± 0.76	0.12 ± 0.01	3.94 ± 0.04	0.070 ± 0.004
	2	72.66 ± 1.62	0.10 ± 0.03	3.57 ± 0.09	0.069 ± 0.002
5	1	72.40 ± 1.52	0.13 ± 0.02	3.72 ± 0.10	0.069 ± 0.003
	2	71.26 ± 1.79	0.16 ± 0.02	3.32 ± 0.06	0.070 ± 0.002
6	1	72.80 ± 1.29	0.14 ± 0.04	3.72 ± 0.11	0.070 ± 0.002
	2	72.19 ± 1.32	0.12 ± 0.03	3.45 ± 0.09	0.069 ± 0.000

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

L คือ ค่าความสว่าง

a* คือ ค่าสีแดง

b* คือ ค่าสีเหลือง

ตารางที่ 4.4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำสาหร่ายสีเขียว 6 สูตร

สูตรน้ำ สาหร่าย สีเขียว	จำนวน ซ้ำ	ปริมาณกรดทั้ง- หมด (เทียบเป็น เปอร์เซ็นต์มาลิก)	ความเป็น กรด-ต่าง	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร)	
				ก่อนอินเวอร์ต	หลังอินเวอร์ต
1	1	0.4690 ± 0.0000	3.74 ± 0.01	4.99 ± 0.01	16.62 ± 0.04
	2	0.4756 ± 0.0000	3.75 ± 0.01	4.98 ± 0.03	16.72 ± 0.01
2	1	0.3171 ± 0.0066	3.75 ± 0.01	5.00 ± 0.04	16.67 ± 0.02
	2	0.3105 ± 0.0066	3.76 ± 0.02	4.99 ± 0.02	16.82 ± 0.05
3	1	0.4823 ± 0.0000	3.75 ± 0.01	5.22 ± 0.01	10.82 ± 0.02
	2	0.4823 ± 0.0067	3.76 ± 0.01	5.21 ± 0.01	10.79 ± 0.03
4	1	0.3259 ± 0.0038	3.76 ± 0.01	5.22 ± 0.02	10.84 ± 0.02
	2	0.3237 ± 0.0066	3.76 ± 0.02	5.22 ± 0.03	10.83 ± 0.02
5	1	0.3964 ± 0.0066	3.75 ± 0.01	5.13 ± 0.02	13.71 ± 0.04
	2	0.4030 ± 0.0000	3.75 ± 0.01	5.10 ± 0.05	13.77 ± 0.06
6	1	0.4030 ± 0.0000	3.76 ± 0.01	5.12 ± 0.04	13.74 ± 0.03
	2	0.4008 ± 0.0038	3.74 ± 0.01	5.11 ± 0.03	13.75 ± 0.02

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำค่าวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำสาหร่ายสีเขียว 6 สูตร มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม statistix version 4.0 ด้วยวิธี analysis of variance และ pairwise comparison of means ทำให้ทราบความแตกต่างทางสถิติระหว่างน้ำสาหร่ายสีเขียวทั้ง 6 สูตร ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4.3 ค่าสี L ของน้ำสาหร่ายสีเขียว 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายสีเขียว	ค่าสี L
1	71.210 ± 0.156 c
2	71.345 ± 0.969 c
3	72.920 ± 0.382 a
4	72.970 ± 0.438 a
5	71.830 ± 0.806 bc
6	72.495 ± 0.431 ab
critical value for comparison	1.0041

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวดิ่งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.3 พบว่า สามารถจำแนกค่าสี L (ค่าความสว่าง) ของน้ำสาหร่ายสีเขียว ทั้ง 6 สูตร ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 3 , 4 และ 6 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 5 และ 6 กลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 1 , 2 และ 5 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4.4 ค่าสี a* ของน้ำสาหร่ายสีเขียว 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายสีเขียว	ค่าสี a*
1	0.135 ± 0.007 a
2	0.145 ± 0.021 a
3	0.145 ± 0.021 a
4	0.110 ± 0.014 a
5	0.145 ± 0.021 a
6	0.130 ± 0.014 a
critical value for comparison	0.0488

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวดิ่งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.4 แสดงว่า น้ำสาไลโซอัดก๊าซสูตรที่ 1 ถึง 6 มีค่าสี a^* (ค่าสีแดง) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.135 ± 0.007 , 0.145 ± 0.021 , 0.145 ± 0.021 , 0.110 ± 0.014 , 0.145 ± 0.021 และ 0.130 ± 0.014 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.5 ค่าสี b^* ของน้ำสาไลโซอัดก๊าซ 6 สูตร

สูตรน้ำสาไลโซอัดก๊าซ	ค่าสี b^*
1	3.650 ± 0.198 ab
2	3.710 ± 0.000 ab
3	3.465 ± 0.233 b
4	3.755 ± 0.262 a
5	3.520 ± 0.283 ab
6	3.585 ± 0.191 ab
critical value for comparison	0.2613

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.5 พบว่า สามารถจำแนกค่าสี b^* (ค่าสีเหลือง) ของน้ำสาไลโซอัดก๊าซแต่ละสูตรได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 , 2 , 4 , 5 และ 6 และกลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 1 , 2 , 3 , 5 และ 6 โดยทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าสีเหลืองที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4.6 ค่าความชื้นของน้ำสาาลีไฮ้ดก้าช 6 สูตร

สูตรน้ำสาาลีไฮ้ดก้าช	ค่าความชื้น
1	0.0695 ± 0.0007 a
2	0.0700 ± 0.0000 a
3	0.0685 ± 0.0007 a
4	0.0695 ± 0.0007 a
5	0.0695 ± 0.0007 a
6	0.0695 ± 0.0007 a
critical value for comparison	0.00179

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.6 แสดงว่า น้ำสาาลีไฮ้ดก้าชสูตรที่ 1 ถึง 6 มีค่าความชื้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.0695 ± 0.0007 , 0.0700 ± 0.0000 , 0.0685 ± 0.0007 , 0.0695 ± 0.0007 , 0.0695 ± 0.0007 และ 0.0695 ± 0.0007 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.7 ปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กรดมาลิก) ของน้ำสาลีไฮดรอกซิด
ก๊าซ 6 สูตร

สูตรน้ำสาลีไฮดรอกซิดก๊าซ	ปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กรดมาลิก)
1	0.4723 ± 0.0047 b
2	0.3138 ± 0.0047 e
3	0.4823 ± 0.0000 a
4	0.3248 ± 0.0016 d
5	0.3997 ± 0.0047 c
6	0.4019 ± 0.0016 c
critical value for comparison	0.0096

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.7 พบว่า สามารถจำแนกค่าปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำสาลีไฮดรอกซิดก๊าซทั้ง 6 สูตร ได้เป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 3 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 1 กลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 5 และ 6 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สูตรที่ 4 และกลุ่มที่ห้าได้แก่ สูตรที่ 2 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4.8 ความเป็นกรด-ต่างของน้ำสาหร่ายสีเขียว 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายสีเขียว	ความเป็นกรด-ต่าง
1	3.745 ± 0.007 a
2	3.755 ± 0.007 a
3	3.755 ± 0.007 a
4	3.760 ± 0.000 a
5	3.750 ± 0.000 a
6	3.750 ± 0.014 a
critical value for comparison	0.0212

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่ต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มี

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.8 แสดงว่า น้ำสาหร่ายสีเขียวสูตรที่ 1 ถึง 6 มีค่าความเป็นกรด-ต่าง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ 3.745 ± 0.007 , 3.755 ± 0.007 , 3.755 ± 0.007 , 3.760 ± 0.000 , 3.750 ± 0.000 และ 3.750 ± 0.014 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.9 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร) ของ น้ำสาลีใส่อัดก๊าซ 6 สูตร

สูตรน้ำสาลีใส่อัดก๊าซ	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร)
1	4.985 ± 0.007 c
2	4.995 ± 0.007 c
3	5.215 ± 0.007 a
4	5.220 ± 0.000 a
5	5.115 ± 0.021 b
6	5.115 ± 0.007 b
critical value for comparison	0.0179

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.9 พบว่า สามารถจำแนกปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาลีใส่อัดก๊าซทั้ง 6 สูตรได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 3 และ 4 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 5 และ 6 และกลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 1 และ 2 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4.10 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร) ของ น้ำสาส์ใส้อัดก๊าซ 6 สูตร

สูตรน้ำสาส์ใส้อัดก๊าซ	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร)
1	16.670 ± 0.071 a
2	16.745 ± 0.106 a
3	10.805 ± 0.021 c
4	10.835 ± 0.007 c
5	13.740 ± 0.042 b
6	13.745 ± 0.007 b
critical value for comparison	0.1263

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.10 พบว่า สามารถจำแนกปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาส์ใส้อัดก๊าซทั้ง 6 สูตรได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 และ 2 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 5 และ 6 และกลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 3 และ 4 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากนั้นนำค่าวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของน้ำสาส์ใส้อัดก๊าซ 6 สูตร มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม statistix version 3.5 ด้วยวิธี linear regression เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของน้ำสาส์ใส้อัดก๊าซต่อปัจจัยทั้งสอง คือ ค่า Brix/Acid ratio และ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4.11 การวิเคราะห์ค่าสี L โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	72.12800	0.0000
X	-0.83375	0.0032
Y	-0.04625	0.8238
XY	-0.02125	0.9184
R SQUARED	0.6834	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.11 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio มีอิทธิพลต่อค่าสี L ของน้ำสาหร่ายสีเขียว ก๊าซ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0032 แต่เมื่อพิจารณาจากค่า R^2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.6834 แสดงว่าความสัมพันธ์ของค่า Brix/Acid ratio ที่มีต่อค่าสี L น้อยมาก ดังนั้นจึงไม่จัดว่าค่า Brix/Acid ratio มีอิทธิพลต่อค่าสี L ส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ร่วมระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อค่าสี L ของน้ำสาหร่ายสีเขียว พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.8238 และ 0.9184 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.12 การวิเคราะห์ค่าสี a* โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	0.13500	0.0000
X	0.00625	0.3029
Y	0.00625	0.3029
XY	-0.01125	0.0828
R SQUARED	0.4426	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.12 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio , ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ร่วมระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อค่าสี a* ของน้ำสาหร่ายสีเขียว พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.3029 , 0.3029 และ 0.0828 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.13 การวิเคราะห์ค่าสี b^* โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	3.61420	0.0000
X	0.03500	0.6262
Y	-0.08750	0.2410
XY	0.05750	0.4295
R SQUARED	0.2419	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.13 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อค่าสี b^* ของน้ำสาลีไฮดรอลิก พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.6262 , 0.2410 และ 0.4295 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.14 การวิเคราะห์ค่าความขุ่น โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	0.069417	0.0000
X	0.000375	0.0966
Y	-0.000375	0.0966
XY	0.000125	0.5480
R SQUARED	0.4831	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.14 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อความขุ่นของน้ำสาลีไฮดรอลิก พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0966 , 0.0966 และ 0.5480 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.15 การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	0.39913	0.0000
X	-0.00525	0.0023
Y	0.07900	0.0000
XY	0.00025	0.8398
R SQUARED	0.9982	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.15 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีอิทธิพลต่อปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำสาลีไฮดรอกไซด์ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0023 และ 0.0000 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำสาลีไฮดรอกไซด์ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.8398

ตารางที่ 4.4.16 การวิเคราะห์สภาพความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	3.75250	0.0000
X	-0.00375	0.1660
Y	-0.00375	0.1660
XY	-0.00125	0.6252
R SQUARED	0.3800	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.16 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อสภาพความเป็นกรด-ด่างของน้ำสาลีไฮดรอกไซด์ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.1660 , 0.1660 และ 0.6252 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.17 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	5.10750	0.0000
X	-0.1.1375	0.0000
Y	-0.00375	0.3677
XY	-0.00125	0.7585
R SQUARED	0.9906	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.17 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาลีไฮดรอกไซด์ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0000 ส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาลีไฮดรอกไซด์ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.3677 และ 0.7585 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4.18 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต โดยวิธี linear regression

ตัวแปร	COEFFICIENT	P
CONSTANT	13.75700	0.0000
X	2.94380	0.0000
Y	-0.02625	0.1742
XY	-0.01125	0.5406
R SQUARED	0.9997	

CONSTANT = ค่าคงที่ X = ค่า Brix/Acid ratio Y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากตารางที่ 4.4.18 แสดงว่า ค่า Brix/Acid ratio มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาลีไฮดรอกไซด์ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0000 ส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับปริมาณก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาลีไฮด์รอกซ์ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.1742 และ 0.5406 ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.4.11 ถึง 4.4.18 แสดงให้เห็นว่า ลักษณะที่ศึกษาทั้งทางกายภาพและทางเคมี ลักษณะใดบ้างที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยขึ้นอยู่กับ ค่า Brix/Acid ratio ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพันธ์ร่วมระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสาลีไฮด์รอกซ์แต่ละสูตร ผลการวิเคราะห์พบว่า ลักษณะศึกษาที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่า Brix/Acid ratio ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความสัมพัทธ์ร่วมระหว่างค่า Brix/Acid ratio กับ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คือ ค่าสี L ค่าสี a* ค่าสี b* ความขุ่น และสภาพความเป็นกรด-ด่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.4.11 , 4.4.12 , 4.4.13 , 4.4.14 และ 4.4.16 ตามลำดับ พิจารณาจากค่า P ซึ่งมีเฉพาะค่าคงที่ (constant) เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.0000

ส่วนลักษณะศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามค่า Brix/Acid ratio และ/หรือ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คือ ปริมาณกรดทั้งหมด ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต ดังแสดงในตารางที่ 4.4.15 , 4.4.17 และ 4.4.18 ซึ่งสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.4.19

ตารางที่ 4.4.19 ผลของค่า Brix/Acid ratio และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อคุณภาพทางเคมีของน้ำสาลีไฮด์รอกซ์

ค่าวิเคราะห์	สมการแสดงความสัมพันธ์	R ²
ทางเคมี		
ปริมาณกรดทั้งหมด (%)	= 0.39913 - 0.00525 (x) + 0.079 (y)	0.9982
ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต (%w/v)	= 5.1075 - 0.11375 (x)	0.9906
ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต (%w/v)	= 13.757 + 2.9438 (x)	0.9997

หมายเหตุ : x = ค่า Brix/Acid ratio

y = ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

R² = coefficient of multiple determination

จากตารางที่ 4.4.19 แสดงให้เห็นว่า ค่า Brix/Acid ratio และ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีอิทธิพลต่อค่าวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี คือ

ปริมาณกรดทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น เมื่อค่า Brix/Acid ratio ลดลง และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต จะขึ้นอยู่กับค่า Brix/Acid ratio คือ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตจะเพิ่มขึ้น เมื่อค่า Brix/Acid ratio ลดลง แสดงว่าสิ่งทดลองที่มีค่า Brix/Acid ratio ต่ำ จะมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตมากกว่าสิ่งทดลองที่มีค่า Brix/Acid ratio สูงกว่า

ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต จะขึ้นอยู่กับค่า Brix/Acid ratio คือ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตจะเพิ่มขึ้นเมื่อค่า Brix/Acid ratio เพิ่มขึ้น แสดงว่าสิ่งทดลองที่มีค่า Brix/Acid ratio สูง จะมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตมากกว่าสิ่งทดลองที่มีค่า Brix/Acid ratio ต่ำกว่า

ค่า R^2 คือ coefficient of multiple determination ถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1.00 เท่าใด แสดงว่า สมการความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะที่ศึกษากับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างมาก และสามารถนำไปใช้ในการคาดคะเนลักษณะที่ศึกษาว่าจะมีค่าเป็นเท่าใดเมื่อปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะนั้น ๆ มีค่าเปลี่ยนแปลงไปภายในขอบเขตที่ศึกษา ตัวอย่างเช่น

$$\text{ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต (\% w/v)} = 13.757 + 2.9438 (x)$$

มีค่า R^2 เท่ากับ 0.9997 แสดงว่า สมการนี้สามารถคาดคะเนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาส์ไลอัดก๊าซ เมื่อเปลี่ยนแปลงค่า Brix/Acid ratio ในสูตรน้ำสาส์ไลอัดก๊าซนั้นได้อย่างถูกต้อง 99 ครั้ง เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงค่า Brix/Acid ratio ในสูตรน้ำสาส์ไลอัดก๊าซ 100 ครั้ง

ส่วนผลคะแนนที่ได้จากลักษณะของน้ำสาส์ไลอัดก๊าซทั้ง 6 สูตร คือ สี ความใส ความรู้สึกในปาก กลิ่น ความหวาน ความเปรี้ยว ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการยอมรับโดยรวม จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส จะถูกนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม statistix version 4.0 ด้วยวิธี analysis of variance และ pairwise comparison of means ได้ผลดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4.20 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะสีของน้ำสาหร่ายสีเขียว 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายสีเขียว	คะแนนเฉลี่ยของสี
1	7.3684 ± 0.8307 a
2	7.5263 ± 0.8412 a
3	7.5263 ± 0.8412 a
4	7.5263 ± 0.8412 a
5	7.5789 ± 0.8377 a
6	7.6842 ± 0.8852 a
critical value for comparison	0.5415

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.20 พบว่า สีของน้ำสาหร่ายสีเขียวแต่ละสูตรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้ทดสอบชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของสีระหว่างน้ำสาหร่ายสีเขียวแต่ละสูตรได้ น้ำสาหร่ายสีเขียวสูตรที่ 6 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 7.6842 ± 0.8852

ตารางที่ 4.4.21 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะความใสของน้ำสาหร่ายสีเขียว 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายสีเขียว	คะแนนเฉลี่ยของความใส
1	8.1053 ± 0.7375 a
2	8.0526 ± 0.7799 a
3	7.8421 ± 0.8983 a
4	7.9474 ± 0.7799 a
5	8.0000 ± 0.9428 a
6	8.0000 ± 0.8165 a
critical value for comparison	0.5102

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.21 พบว่า ความใสของน้ำสาหร่ายไฮดรอกซิดแต่ละสูตรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้ทดสอบชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของความใสระหว่างน้ำสาหร่ายไฮดรอกซิดแต่ละสูตรได้ น้ำสาหร่ายไฮดรอกซิดสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 8.1053 ± 0.7375

ตารางที่ 4.4.22 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะความรู้สึกในปากของน้ำสาหร่ายไฮดรอกซิด 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายไฮดรอกซิด	คะแนนเฉลี่ยของความรู้สึกในปาก
1	7.3684 ± 0.8307 a
2	5.3684 ± 1.0651 c
3	6.2632 ± 0.9335 b
4	5.0526 ± 1.4327 c
5	6.8421 ± 0.7647 ab
6	6.7895 ± 0.7133 ab
critical value for comparison	0.6057

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.22 พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มความรู้สึกในปากของน้ำสาหร่ายไฮดรอกซิดทั้ง 6 สูตร ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 , 5 และ 6 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 3 , 5 และ 6 กลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 2 และ 4 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ น้ำสาหร่ายไฮดรอกซิดสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 7.3684 ± 0.8307

ตารางที่ 4.4.23 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะกลิ่นของน้ำสาหร่ายไอ้ดักฟ้าช 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายไอ้ดักฟ้าช	คะแนนเฉลี่ยของกลิ่น
1	6.7895 ± 0.8550 a
2	6.6842 ± 0.8852 a
3	5.5263 ± 1.0733 b
4	5.7895 ± 1.0317 b
5	6.4737 ± 0.9643 a
6	6.6316 ± 0.8307 a
critical value for comparison	0.5766

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.23 พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มกลิ่นของน้ำสาหร่ายไอ้ดักฟ้าชทั้ง 6 สูตร เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 , 2 , 5 และ 6 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 3 และ 4 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ น้ำสาหร่ายไอ้ดักฟ้าช สูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 6.7895 ± 0.8550

ตารางที่ 4.4.24 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะความหวานของน้ำสาหร่ายไอ้ดักฟ้าช 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายไอ้ดักฟ้าช	คะแนนเฉลี่ยของความหวาน
1	7.5789 ± 0.7685 a
2	6.0000 ± 1.3744 c
3	5.4211 ± 1.1213 c
4	5.0000 ± 1.4142 d
5	6.7895 ± 1.1343 b
6	6.7895 ± 1.0317 b
critical value for comparison	0.7322

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.24 พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มความหวานของน้ำสาลีไฮดรอกซ์ทั้ง 6 สูตร เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 5 และ 6 กลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 2 และ 3 และกลุ่มที่สี่ได้แก่ สูตรที่ 4 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ น้ำสาลีไฮดรอกซ์สูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 7.5789 ± 0.7685

ตารางที่ 4.4.25 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะความเปรี้ยวของน้ำสาลีไฮดรอกซ์ 6 สูตร

สูตรน้ำสาลีไฮดรอกซ์	คะแนนเฉลี่ยของความเปรี้ยว
1	7.2105 ± 0.7133 a
2	5.2105 ± 1.2727 c
3	4.8947 ± 1.0485 c
4	5.1053 ± 1.1970 c
5	6.5263 ± 1.0203 b
6	6.2632 ± 1.0976 b
critical value for comparison	0.6742

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวดิ่งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.25 พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มความเปรี้ยวของน้ำสาลีไฮดรอกซ์ทั้ง 6 สูตร เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 5 และ 6 กลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 2 , 3 และ 4 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ น้ำสาลีไฮดรอกซ์สูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 7.2105 ± 0.7133

ตารางที่ 4.4.26 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสาหร่าย
อัดก๊าซ 6 สูตร

สูตรน้ำสาหร่ายอัดก๊าซ	คะแนนเฉลี่ยของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
1	7.5789 ± 1.0174 a
2	3.7368 ± 1.4469 c
3	6.8947 ± 0.9941 ab
4	3.7368 ± 1.2742 c
5	6.5263 ± 1.0733 b
6	6.6316 ± 1.1648 b
critical value for comparison	0.7254

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวดิ่งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.26 พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสาหร่ายอัดก๊าซทั้ง 6 สูตร ได้เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 และ 3 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 3 , 5 และ 6 กลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 2 และ 4 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ น้ำสาหร่ายอัดก๊าซสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 7.5789 ± 1.0174

ตารางที่ 4.4.27 คะแนนที่ได้รับจากลักษณะการยอมรับโดยรวมของน้ำสาลีใสอัดก๊าซ 6 สูตร

สูตรน้ำสาลีใสอัดก๊าซ	คะแนนเฉลี่ยของการยอมรับโดยรวม
1	7.7368 ± 0.7335 a
2	5.4211 ± 0.9612 cd
3	5.7895 ± 0.9177 c
4	4.9474 ± 1.0260 d
5	6.6316 ± 0.7609 b
6	6.5263 ± 1.0203 b
critical value for comparison	0.5795

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4.27 พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มการยอมรับโดยรวมของน้ำสาลีใสอัดก๊าซทั้ง 6 สูตร ได้เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ สูตรที่ 1 กลุ่มที่สองได้แก่ สูตรที่ 5 และ 6 กลุ่มที่สามได้แก่ สูตรที่ 2 และ 3 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สูตรที่ 2 และ 4 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ น้ำสาลีใสอัดก๊าซสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 7.7368 ± 0.7335

จากตารางที่ 4.4.21 ถึง 4.4.27 แสดงให้เห็นว่า น้ำสาลีใสอัดก๊าซสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดจากลักษณะ ความใส ความรู้สึกในปาก กลิ่น ความหวาน ความเปรี้ยว ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการยอมรับโดยรวม ส่วนน้ำสาลีใสอัดก๊าซสูตรที่ 6 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดจากลักษณะสี แต่ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสีของน้ำสาลีใสอัดก๊าซทั้ง 6 สูตรได้ เนื่องจากสีของน้ำสาลีใสอัดก๊าซแต่ละสูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความพอใจสูงสุดต่อน้ำสาลีใสอัดก๊าซสูตรที่ 1 จึงคัดเลือกน้ำสาลีใสอัดก๊าซสูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ใช้ในการศึกษาต่อไป

4.5 ผลการศึกษาคุณภาพของน้ำสาาลีใสอดก้าชระหว่างการเก็บรักษา

นำน้ำสาาลีใสที่ปรับค่า Brix/Acid ratio ให้มีค่าเท่ากับ 56 และ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 3.4 ปริมาตร บรรจุลงในขวดแก้วขนาด 250 มิลลิลิตร วิเคราะห์หาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตามวิธีของ AOAC (1990) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง 37 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาตามวิธีของ Khurdiya และคณะ (1996) เป็นเวลา 14 สัปดาห์ ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลชีววิทยา และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในสัปดาห์ที่ 0 , 2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12 และ 14 ของระยะเวลาการเก็บรักษา

4.5.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

4.5.1.1 การวิเคราะห์ค่าสี

ค่าสี L หรือค่าความสว่าง : ค่าสี L ของน้ำสาาลีใสอดก้าชระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส จะมีค่าลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น แสดงว่าน้ำสาาลีใสอดก้าชมีสีเข้มขึ้น ค่าสี L ของน้ำสาาลีใสอดก้าชระหว่างการเก็บรักษาในแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราการลดลงของค่าสี L ของน้ำสาาลีใสอดก้าชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะช้ากว่าที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

ค่าสี a* หรือค่าสีแดง : ค่าสี a* ของน้ำสาาลีใสอดก้าชระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีสีแดงเข้มขึ้น ค่าสี a* ของน้ำสาาลีใสอดก้าชระหว่างการเก็บรักษาในแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าสี a* ของน้ำสาาลีใสอดก้าชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

ค่าสี b* หรือค่าสีเหลือง : ค่าสี b* ของน้ำสาาลีใสอดก้าชระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองเข้มขึ้น ค่าสี b* ของน้ำสาาลีใสอดก้าชระหว่างการเก็บรักษาในแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราการเพิ่ม

ชั้นของค่าสี b^* ของน้ำสาไลโซอิดก๊าซที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

พิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่าสี L , a^* และ b^* ของน้ำสาไลโซอิดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 4.5.1.1 และ 4.5.1.2 และภาพที่ 4.5.1.1 , 4.5.1.2 และ 4.5.1.3 พบว่า ค่าสี L มีค่าลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยอัตราการลดลงของค่าสี L ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ส่วนค่าสี a^* และ b^* มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสว่างลดลง มีสีแดงและเหลืองเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Khurdiya และคณะ (1996) ที่รายงานว่าการเก็บรักษาน้ำฝรั่งอิดก๊าซเป็นระยะเวลา 3 เดือน จะเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เช่นเดียวกับรายงานของ Cornwell และ Wrolstad (1981) ที่รายงานว่า ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลของน้ำสาไลโซอิดในระหว่างการเก็บรักษาเกิดจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์ และ Rizzi (1994) พบว่า ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์จะถูกเร่งให้เกิดเร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิและความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Ames และคณะ (1994) พบว่า อาหารที่เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์ จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่าสี L , a^* และ b^* โดยค่าสี L จะมีค่าลดลง ส่วนค่าสี a^* และ b^* จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ ระยะเวลา และความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งสอดคล้องกับ Khurdiya และคณะ (1996) ที่พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งอิดก๊าซจะเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 - 5 องศาเซลเซียส คือการเกิดปฏิกิริยาแบบไม่ใช้เอนไซม์จะเพิ่มขึ้น 1.73 เท่า เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 3 - 5 องศาเซลเซียส และจะเพิ่มขึ้น 3.09 เท่า เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 4.5.1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ค่าสี		
	L	a*	b*
0	74.75 ± 0.48 a	0.14 ± 0.02 a	3.23 ± 0.08 a
1	74.75 ± 0.41 a	0.15 ± 0.01 a	3.36 ± 0.11 ab
2	74.03 ± 1.81 ab	0.18 ± 0.03 a	3.58 ± 0.16 bc
4	73.71 ± 1.89 ab	0.18 ± 0.04 a	3.53 ± 0.21 b
6	73.92 ± 1.17 ab	0.35 ± 0.06 b	3.60 ± 0.12 bc
8	73.58 ± 0.98 ab	0.33 ± 0.07 b	3.59 ± 0.16 bc
10	73.46 ± 0.58 ab	0.44 ± 0.07 c	3.84 ± 0.24 cd
12	72.49 ± 1.17 b	0.47 ± 0.08 c	3.84 ± 0.15 cd
14	72.94 ± 0.96 ab	0.59 ± 0.03 d	4.02 ± 0.18 d
critical value for comparison	1.9521	0.0901	0.3017

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.5.1.1 พบว่า สามารถจำแนกค่าสี L ของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 , 1 , 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 14 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12 และ 14 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และสามารถจำแนกค่าสี a* ของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 , 1 , 2 และ 4 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 6 และ 8 กลุ่มที่สามได้แก่ สัปดาห์ที่ 10 และ 12 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สัปดาห์ที่ 14 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และสามารถจำแนกค่าสี b* ของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 และ 1 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 1 , 2 , 4 , 6 และ 8 กลุ่มที่สามได้แก่ สัปดาห์ที่ 2 , 6 , 8 , 10 และ 12 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สัปดาห์ที่ 10 , 12 และ 14 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

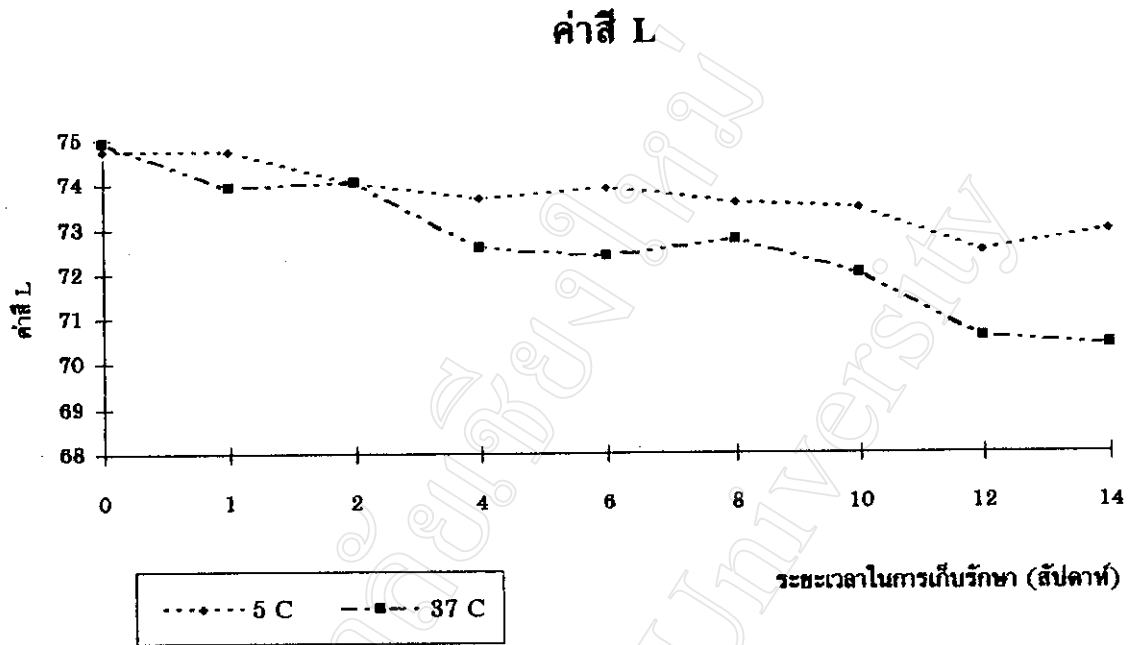
ตารางที่ 4.5.1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของน้ำสาสีไลออดก้าระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ค่าสี		
	L	a*	b*
0	74.92 ± 0.96 a	0.14 ± 0.01 a	3.21 ± 0.18 a
1	73.94 ± 0.49 abc	0.48 ± 0.05 b	4.94 ± 0.14 b
2	74.06 ± 1.47 ab	0.69 ± 0.12 c	5.83 ± 0.18 c
4	72.58 ± 0.67 bcd	1.06 ± 0.07 de	6.55 ± 0.41 d
6	72.39 ± 0.73 cd	1.12 ± 0.26 de	7.38 ± 0.24 e
8	72.76 ± 1.05 bcd	1.04 ± 0.03 d	7.55 ± 0.19 ef
10	71.99 ± 1.06 de	1.08 ± 0.13 de	7.63 ± 0.25 ef
12	70.56 ± 0.74 e	1.13 ± 0.10 de	7.78 ± 0.13 fg
14	70.39 ± 0.63 e	1.25 ± 0.02 e	8.04 ± 0.08 g
critical value for comparison	1.6126	0.1992	0.3923

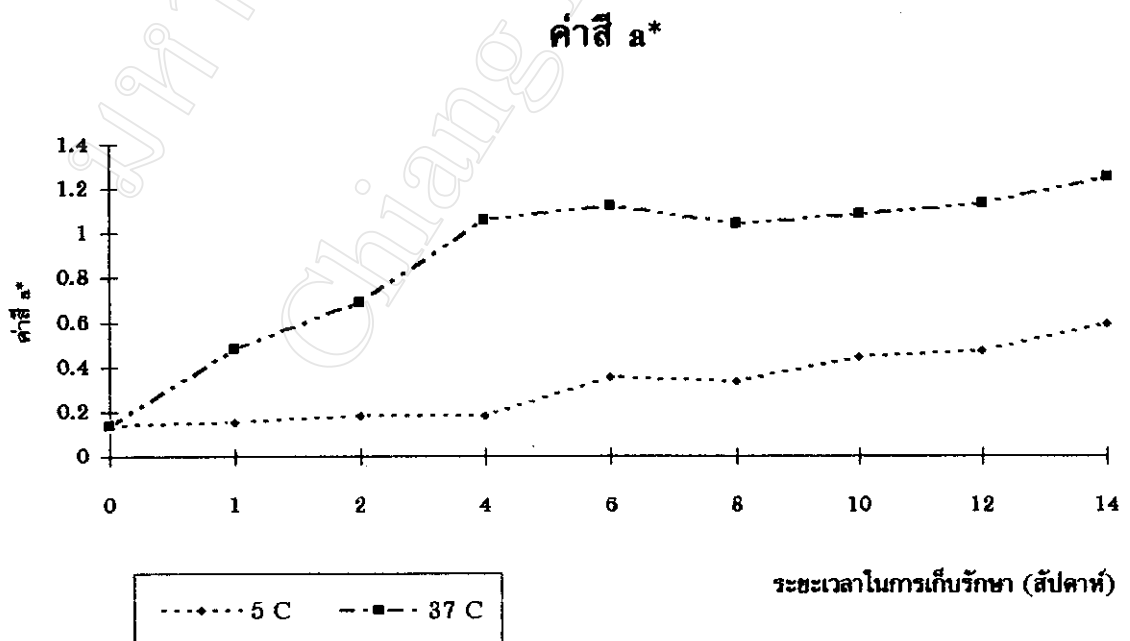
หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($p \leq 0.05$)

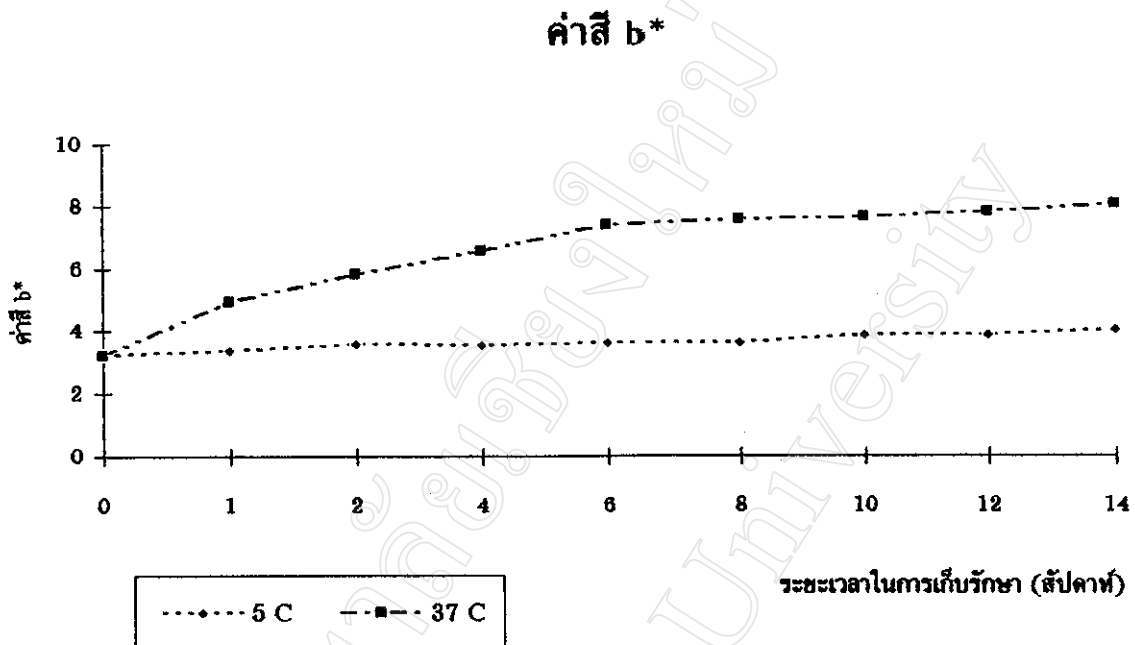
จากตารางที่ 4.5.1.2 พบว่า สามารถจำแนกค่าสี L ของน้ำสาสีไลออดก้าระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ได้เป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 , 1 และ 2 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 1 , 2 , 4 และ 8 กลุ่มที่สามได้แก่ สัปดาห์ที่ 1 , 4 , 6 และ 8 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สัปดาห์ที่ 4 , 6 , 8 และ 10 กลุ่มที่ห้าได้แก่ สัปดาห์ที่ 10 , 12 และ 14 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และสามารถจำแนกค่าสี a* ของน้ำสาสีไลออดก้าระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ได้เป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 1 กลุ่มที่สามได้แก่ สัปดาห์ที่ 2 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สัปดาห์ที่ 4 , 6 , 8 , 10 และ 12 กลุ่มที่ห้าได้แก่ สัปดาห์ที่ 4 , 6 , 10 , 12 และ 14 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และสามารถจำแนกค่าสี b* ของน้ำสาสีไลออดก้าระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ได้เป็น 7 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 1 กลุ่มที่สามได้แก่ สัปดาห์ที่ 2 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สัปดาห์ที่ 4 กลุ่มที่ห้าได้แก่ สัปดาห์ที่ 6 , 8 และ 10 กลุ่มที่หกได้แก่ สัปดาห์ที่ 8 , 10 และ 12 กลุ่มที่เจ็ดได้แก่ สัปดาห์ที่ 12 และ 14 แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 4.5.1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสี L ของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.5.1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสี a* ของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.5.1.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสี b* ของน้ำสาไลโซอิดก้ำระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

4.5.1.2 การวิเคราะห์ค่าความขุ่น

ความขุ่น : ความขุ่นของน้ำสาไลโซอิดก้ำระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 4.5.1.3 และภาพที่ 4.5.1.4 จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา ความขุ่นของผลิตภัณฑ์ระหว่างการรักษาในแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของความขุ่นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะช้ากว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ความขุ่นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในสัปดาห์ที่ 0 ถึง 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และความขุ่นของผลิตภัณฑ์ในสัปดาห์ที่ 10 ถึง 14 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามความขุ่นของผลิตภัณฑ์ในสัปดาห์ที่ 0 ถึง 8 และ 10 ถึง 14 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความขุ่นของผลิตภัณฑ์ระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ในแต่ละสัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องรายงานของ Siebert

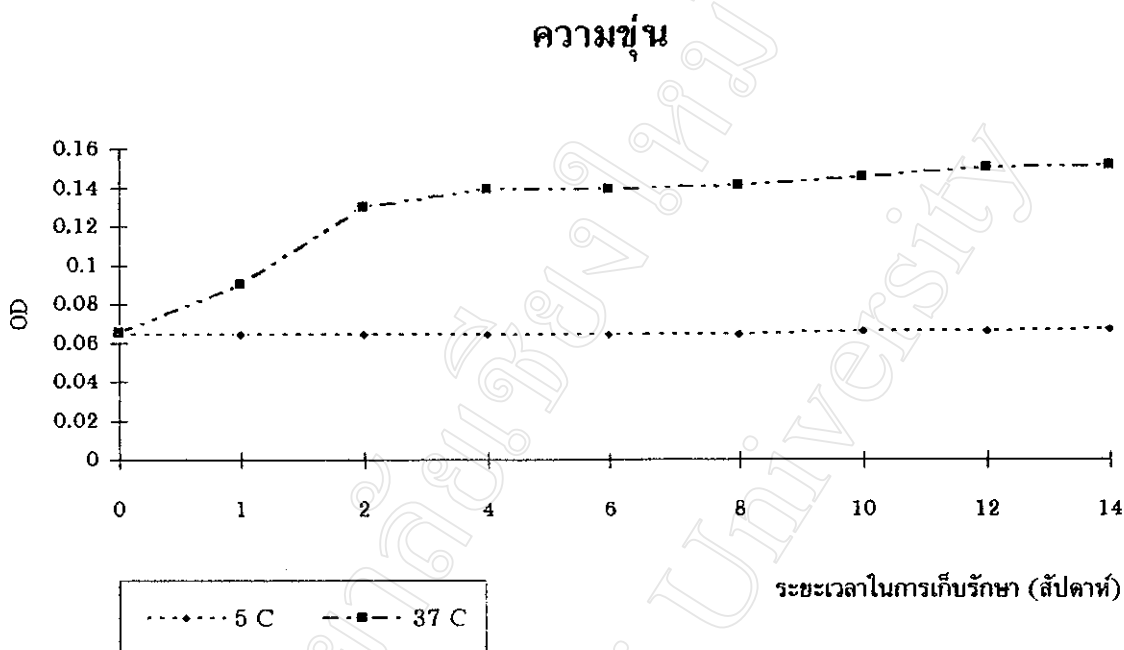
(1993) ที่พบว่า การเกิดความชุ่มในน้ำผลไม้ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการเก็บรักษา เมื่ออุณหภูมิในการเก็บรักษาสูงขึ้น ความชุ่มก็จะเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.5.1.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความชุ่มของน้ำสาลีไฮดรอลิกระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

ลำดับที่	ความชุ่ม	
	5 องศาเซลเซียส	37 องศาเซลเซียส
0	0.064 ± 0.001 a	0.065 ± 0.001 a
1	0.064 ± 0.001 a	0.090 ± 0.001 b
2	0.064 ± 0.001 a	0.130 ± 0.001 c
4	0.064 ± 0.001 a	0.139 ± 0.001 d
6	0.064 ± 0.001 a	0.139 ± 0.001 d
8	0.064 ± 0.001 a	0.141 ± 0.001 e
10	0.066 ± 0.001 b	0.145 ± 0.001 f
12	0.066 ± 0.001 b	0.150 ± 0.000 g
14	0.067 ± 0.001 b	0.151 ± 0.001 g
critical value for comparison	0.001172	0.0009046

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4.5.1.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความขุ่นของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

4.5.1.3 การวิเคราะห์ค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

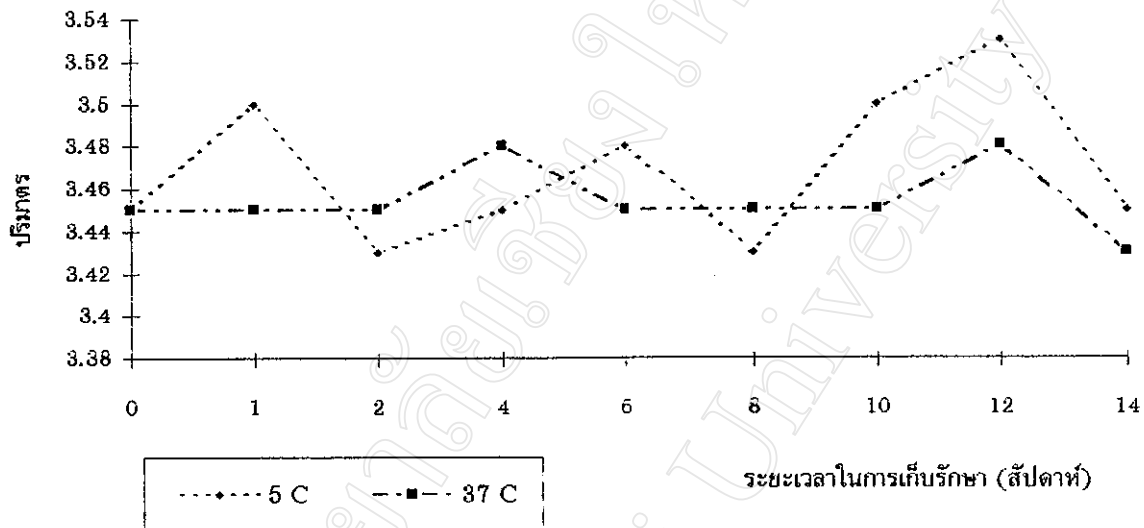
ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ : ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 4.5.1.4 และภาพที่ 4.5.1.5 จะมีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษาในแต่ละสัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Bright และ Potter (1979) ที่รายงานว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำแอปเปิ้ลอัดก๊าซไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 18 สัปดาห์ ทั้งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 , 22 และ 29 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.5.1.4 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสาหร่ายสีเขียว
ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ปริมาตร)	
	5 องศาเซลเซียส	37 องศาเซลเซียส
0	3.45 ± 0.07 a	3.45 ± 0.07 a
1	3.50 ± 0.14 a	3.45 ± 0.07 a
2	3.43 ± 0.04 a	3.45 ± 0.07 a
4	3.45 ± 0.07 a	3.48 ± 0.11 a
6	3.48 ± 0.04 a	3.45 ± 0.07 a
8	3.43 ± 0.04 a	3.45 ± 0.07 a
10	3.50 ± 0.00 a	3.45 ± 0.07 a
12	3.53 ± 0.11 a	3.48 ± 0.04 a
14	3.45 ± 0.07 a	3.43 ± 0.04 a
critical value for comparison	0.1549	0.1470

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มี
ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



ภาพที่ 4.5.1.5 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

4.5.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

4.5.2.1 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง

ความเป็นกรด-ด่าง : ความเป็นกรด-ด่างของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2.1 และ 4.5.2.2 กับภาพที่ 4.5.2.1 พบว่า น้ำสาหร่ายสีเขียวที่เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในแต่ละสัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความเป็นกรด-ด่างของน้ำสาหร่ายสีเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะเพิ่มขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 จนถึงสัปดาห์ที่ 14 ผลลัพธ์มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.77 ± 0.01 โดยความเป็นกรด-ด่างของน้ำสาหร่ายสีเขียวในแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Khurdiya และคณะ (1996) ที่พบว่าระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งอัดก๊าซเป็นระยะเวลา 3 เดือน ค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงคือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์จะเพิ่มขึ้น

ที่อุณหภูมิห้องมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ การเพิ่มขึ้นของค่าความเป็นกรด-ด่างเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น แสดงว่าปริมาณกรดทั้งหมดที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ลดลง

ตารางที่ 4.5.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำสลัดไก่ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ความเป็นกรด-ด่าง	ปริมาณกรดทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์กรดมาลิก)	น้ำตาลรีดิซ (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร)	
			ก่อนอินเวอร์ต	หลังอินเวอร์ต
0	3.73 ± 0.01 a	0.4839 ± 0.0040 a	4.96 ± 0.01 a	16.64 ± 0.01 a
1	3.73 ± 0.01 a	0.4885 ± 0.0039 a	4.97 ± 0.01 a	16.63 ± 0.02 a
2	3.74 ± 0.01 a	0.4839 ± 0.0040 a	4.96 ± 0.02 a	16.64 ± 0.03 a
4	3.75 ± 0.01 a	0.4862 ± 0.0069 a	4.97 ± 0.01 a	16.65 ± 0.03 a
6	3.75 ± 0.02 a	0.4839 ± 0.0040 a	4.97 ± 0.02 a	16.63 ± 0.01 a
8	3.74 ± 0.03 a	0.4816 ± 0.0040 ab	4.95 ± 0.02 a	16.64 ± 0.01 a
10	3.75 ± 0.01 a	0.4748 ± 0.0039 b	4.96 ± 0.02 a	16.66 ± 0.02 a
12	3.75 ± 0.01 a	0.4656 ± 0.0069 c	4.96 ± 0.03 a	16.65 ± 0.02 a
14	3.75 ± 0.02 a	0.4633 ± 0.0039 c	4.96 ± 0.01 a	16.65 ± 0.03 a
critical value				
for	0.0273	0.008694	0.0244	0.0339
comparison				

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

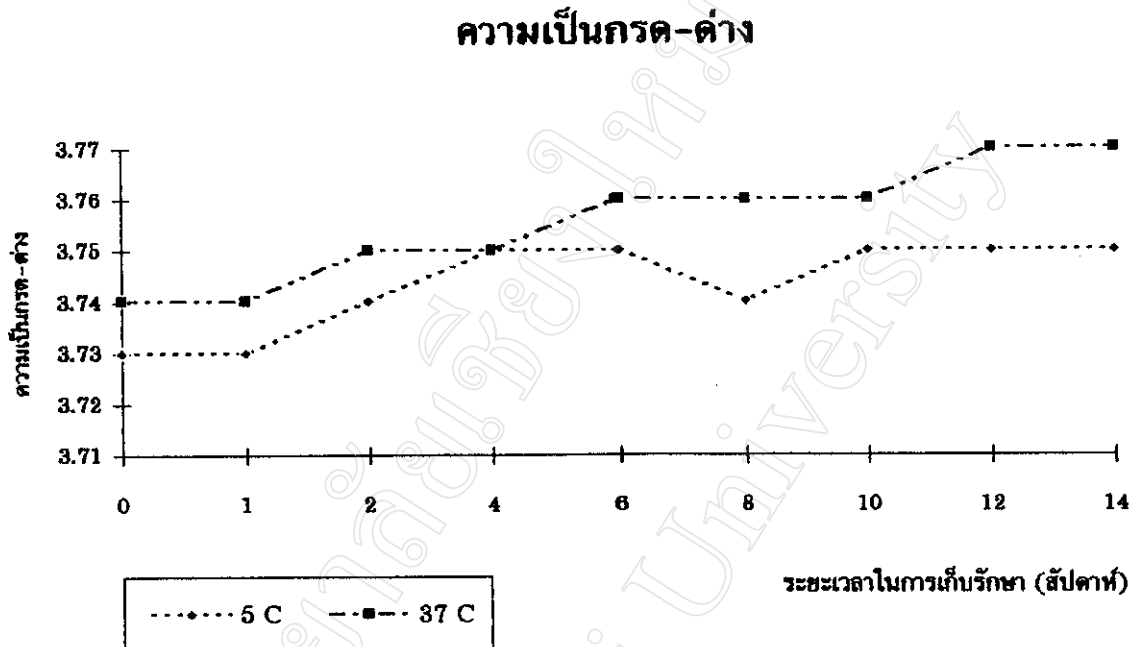
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.5.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำสลัดไก่ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ความเป็นกรด-ต่าง	ปริมาณกรดทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์กรด-มาลิก)	น้ำตาลรีดิวซ์ (เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร)	
			ก่อนอินเวอร์ต	หลังอินเวอร์ต
0	3.74 ± 0.01 a	0.4839 ± 0.0040 a	4.96 ± 0.01 a	16.64 ± 0.01 a
1	3.74 ± 0.00 a	0.4839 ± 0.0040 a	4.97 ± 0.02 a	16.60 ± 0.03 a
2	3.75 ± 0.01 ab	0.4816 ± 0.0040 a	4.98 ± 0.03 a	16.61 ± 0.06 a
4	3.75 ± 0.01 ab	0.4725 ± 0.0069 b	6.52 ± 0.02 b	16.18 ± 0.07 b
6	3.76 ± 0.01 ab	0.4679 ± 0.0040 b	6.55 ± 0.05bc	16.17 ± 0.06 b
8	3.76 ± 0.02 b	0.4679 ± 0.0040 b	6.57 ± 0.02 c	16.04 ± 0.09 c
10	3.76 ± 0.02 b	0.4496 ± 0.0039 c	6.57 ± 0.01 c	15.98 ± 0.03 c
12	3.77 ± 0.01 b	0.4314 ± 0.0069 d	6.99 ± 0.03 d	15.74 ± 0.04 d
14	3.77 ± 0.01 b	0.4108 ± 0.0000 e	7.99 ± 0.03 e	15.60 ± 0.03 e
critical value for comparison	0.0206	0.008045	0.0461	0.0897

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

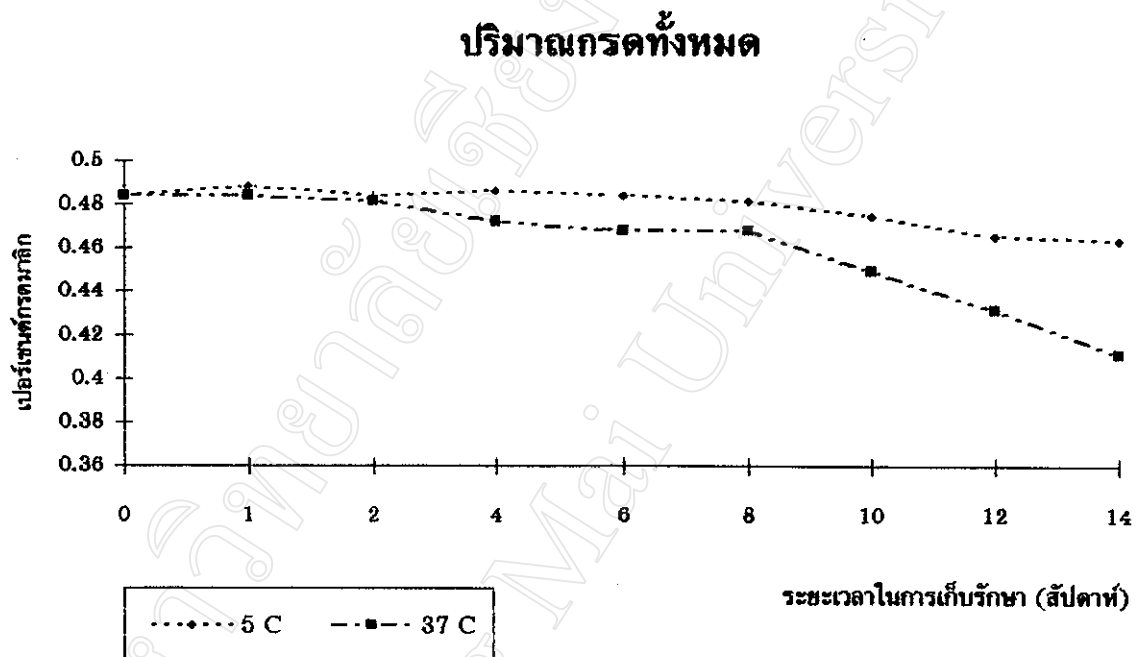


ภาพที่ 4.5.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำสาหร่ายไฮดรอลิกที่ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

4.5.2.2 การวิเคราะห์ค่าปริมาณกรดทั้งหมด

ปริมาณกรดทั้งหมด : มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2.1 และ 4.5.2.2 กับภาพที่ 4.5.2.2 พบว่า ปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำสาหร่ายไฮดรอลิกที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะเริ่มลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 จาก 0.48168 ± 0.0040 เปอร์เซ็นต์ จนถึงสัปดาห์ที่ 14 ซึ่งมีปริมาณกรดทั้งหมด เท่ากับ 0.4633 ± 0.0039 เปอร์เซ็นต์ (กรดมาลิก) โดยปริมาณกรดทั้งหมดจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 , 1 , 2 , 4 , 6 และ 8 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 8 และ 10 กลุ่มที่สามได้แก่ สัปดาห์ที่ 12 และ 14 ส่วนปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำสาหร่ายไฮดรอลิกที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะเริ่มลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 จาก 0.4725 ± 0.0069 เปอร์เซ็นต์ จนถึงสัปดาห์ที่ 14 ซึ่งมีปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับ 0.4108 ± 0.0000 เปอร์เซ็นต์ (กรดมาลิก) โดยปริมาณกรดทั้งหมด จะมีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่ สัปดาห์ที่ 0 , 1 และ 2 กลุ่มที่สองได้แก่ สัปดาห์ที่ 4 , 6 และ 8 กลุ่มที่สามได้แก่ สัปดาห์ที่ 10 กลุ่มที่สี่ได้แก่ สัปดาห์ที่ 12 กลุ่มที่ห้าได้แก่ สัปดาห์ที่ 14 ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Khurdiya และคณะ (1996) ที่พบว่าระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งอัดก๊อชเป็นระยะเวลา 3 เดือน ปริมาณกรดทั้งหมดของผลิตภัณฑ์จะลดลง โดยปริมาณกรดทั้งหมดของผลิตภัณฑ์จะลดลงที่อุณหภูมิห้องมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ



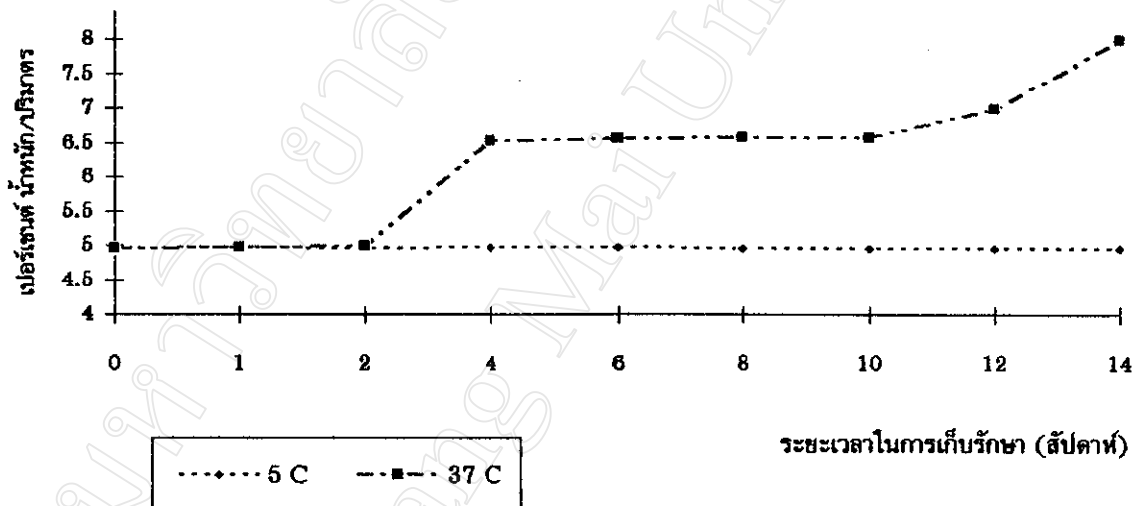
ภาพที่ 4.5.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำสาลีไออัดก๊อชระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

4.5.2.3 การวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต

ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต : พบว่า ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาลีไออัดก๊อชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในแต่ละสัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2.1 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาลีไออัดก๊อชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าคงที่ คือ สัปดาห์ที่ 0 มีค่าเท่ากับ 4.96 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) และสัปดาห์ที่ 14 มีค่าเท่ากับ 4.96 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) ส่วนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาลีไออัดก๊อชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ในแต่ละสัปดาห์ มีความ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2.2 คือจะมีค่าเพิ่มขึ้น จากสัปดาห์ที่ 0 มีค่าเท่ากับ 4.96 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) จนถึงสัปดาห์ที่ 14 มีค่าเท่ากับ 7.99 ± 0.03 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาส์ไสอ์ดัก้าชระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นผลจากการแตกตัวของน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลรีดิวซ์ คือ กลูโคส และ ฟรักโทส ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Akhavan และ Wrolstad (1980) ที่รายงานว่า ในระหว่างการเก็บรักษาน้ำสาส์ไสอ์ดัก้าชที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ปี ตรวจวิเคราะห์พบว่า ไม่มีน้ำตาลซูโครสเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์เลย

น้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ต

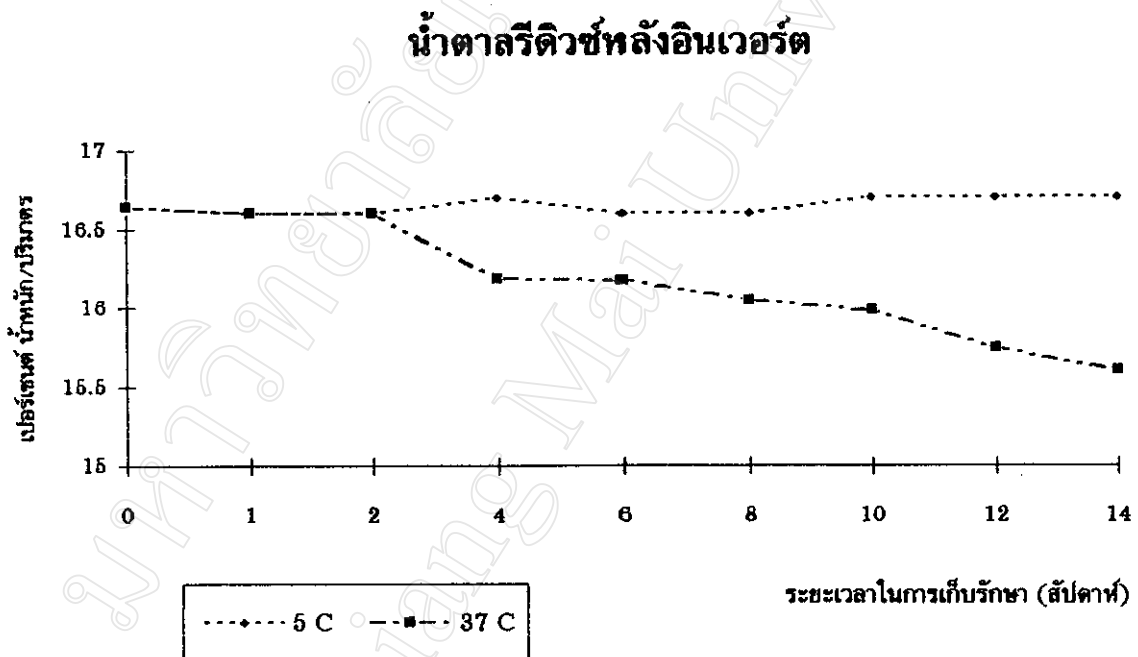


ภาพที่ 4.5.2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ตของน้ำสาส์ไสอ์ดัก้าชระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

4.5.2.4 การวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต

ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต : พบว่า ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาส์ไสอ์ดัก้าชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2.1 ส่วนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาส์ไสอ์ดัก้าชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะเริ่มลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 14 โดยปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาส์ไส

อัดก๊าซในแต่ละสัปดาห์ จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2.2 สัปดาห์ที่ 0 มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต เท่ากับ 16.64 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) จนถึงสัปดาห์ที่ 14 มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ต เท่ากับ 15.60 ± 0.03 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) เท่ากับมีการสูญเสียน้ำตาลถึง 6.25 เปอร์เซ็นต์ ในระหว่างการเก็บรักษา 14 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ซึ่งใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Akhavan และ Wrolstad (1980) ที่รายงาน่า ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่สูญเสียในระหว่างการเก็บรักษาน้ำสาลีเข้มข้น ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 6 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.5.2.4 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ตของน้ำสาลีใสอัดก๊าซ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

4.5.2.5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์

การวิเคราะห์หาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ตามวิธีของ AOAC (1990) ของผลิตภัณฑ์น้ำสาลีใส่อัดก๊าซที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 0 สัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2.3

ตารางที่ 4.5.2.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของผลิตภัณฑ์น้ำสาลีใส่อัดก๊าซที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 0 สัปดาห์

น้ำสาลีใส่อัดก๊าซขวดที่	ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (มิลลิกรัม/ลิตร)
1	16.75 ± 0.35 a
2	17.50 ± 0.71 a

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.01$)

จากตารางที่ 4.5.2.3 แสดงว่า ตัวอย่างน้ำสาลีใส่อัดก๊าซทั้งสองขวดที่ถูกเลือกแบบสุ่มเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยมีปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์อยู่ในผลิตภัณฑ์เฉลี่ย 17.13 ± 0.63 มิลลิกรัม/ลิตร

4.5.3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาธน์ผสม

ตารางที่ 4.5.3.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาธน์ผสมของน้ำสาธน์เสียดักษาชระหวางการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	สี	ความใส	ความรู้สึก ในปาก	กลิ่น	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ระดับก๊าซ	
							คาร์บอนได- ออกไซด์	การยอมรับรวม
0	7.63 ± 1.06 a	7.75 ± 0.71 a	7.25 ± 0.71 a	7.00 ± 0.76 a	7.50 ± 0.93 a	7.25 ± 0.71 a	7.38 ± 0.92 a	7.88 ± 0.83 a
2	7.63 ± 0.92 a	7.75 ± 0.89 a	7.13 ± 0.83 a	6.88 ± 0.83 a	7.50 ± 0.93 a	7.13 ± 0.64 a	7.25 ± 1.04 a	7.88 ± 0.64 a
4	7.63 ± 1.06 a	7.63 ± 0.74 a	6.88 ± 1.25 a	6.38 ± 1.30 a	7.25 ± 1.04 a	7.00 ± 0.76 a	7.25 ± 0.71 a	7.88 ± 0.64 a
6	7.50 ± 0.93 a	7.75 ± 0.71 a	6.88 ± 0.99 a	6.63 ± 0.74 a	7.38 ± 1.06 a	6.88 ± 0.83 a	6.88 ± 0.99 a	7.50 ± 0.93 a
8	7.38 ± 0.92 a	7.88 ± 0.83 a	7.00 ± 0.76 a	6.63 ± 0.92 a	7.13 ± 0.64 a	7.00 ± 0.53 a	7.00 ± 1.31 a	7.50 ± 0.93 a
10	7.50 ± 0.76 a	7.88 ± 0.83 a	7.00 ± 0.76 a	6.50 ± 0.93 a	7.50 ± 0.93 a	7.00 ± 0.76 a	7.00 ± 0.76 a	7.25 ± 0.71 a
12	7.38 ± 0.92 a	7.75 ± 0.71 a	7.13 ± 0.64 a	6.50 ± 0.76 a	7.00 ± 1.20 a	6.75 ± 0.89 a	7.13 ± 0.64 a	7.38 ± 1.19 a
14	7.75 ± 1.04 a	7.75 ± 0.89 a	6.75 ± 0.89 a	6.25 ± 1.28 a	6.88 ± 1.13 a	6.88 ± 0.99 a	7.00 ± 0.76 a	7.13 ± 1.13 a
critical value for comparison	0.9346	0.7461	0.8790	0.9847	0.9304	0.7286	0.9221	0.8865

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกันแสดงว่าเป็นค่าที่มี

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($p \leq 0.05$)

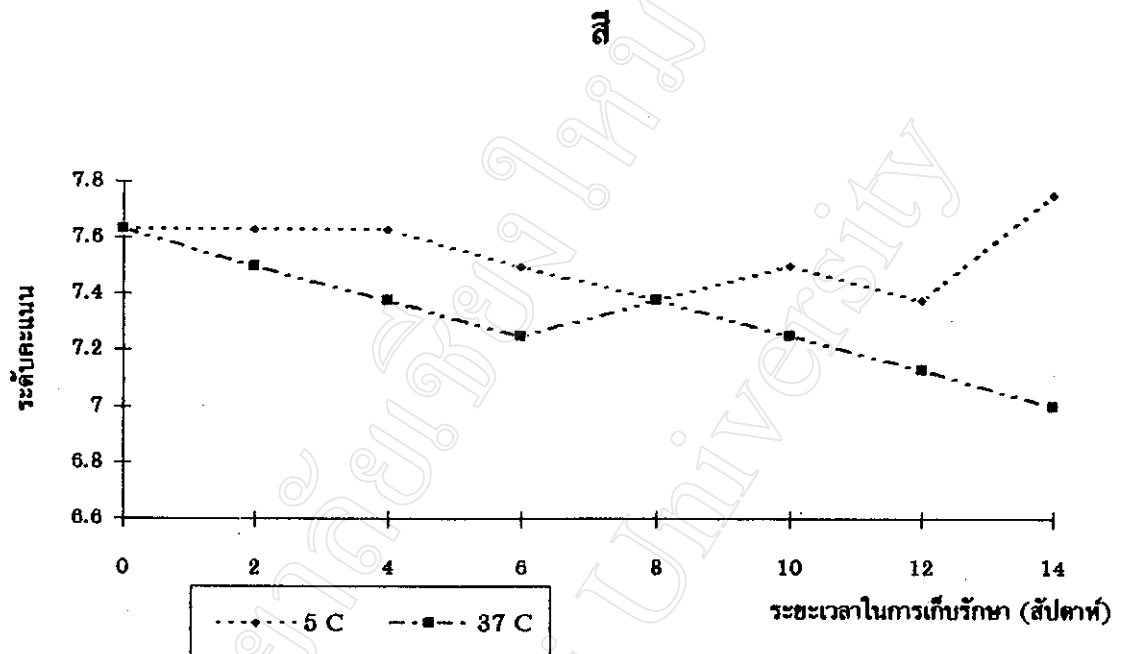
ตารางที่ 4.5.3.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำสาลีเสื่อดีก๊าซระหว่างการศึกษาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

ลำดับที่	สี	ความใส	ความรู้สึก ในปาก	กลิ่น	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ระดับก๊าซ	
							คาร์บอนได- ออกไซด์	การยอมรับรวม
0	7.63 ± 0.74 a	7.75 ± 0.71 a	7.25 ± 1.04 a	6.88 ± 0.64 a	7.25 ± 1.04 a	7.25 ± 1.04 a	7.38 ± 0.92 a	7.63 ± 0.92 a
2	7.50 ± 0.93 a	7.88 ± 0.83 a	7.13 ± 0.64 a	6.88 ± 0.99 a	7.25 ± 1.04 a	7.25 ± 0.89 a	7.25 ± 0.71 a	7.50 ± 1.20 a
4	7.38 ± 0.92 a	7.38 ± 0.92 a	6.75 ± 1.28 a	6.75 ± 1.28 a	6.88 ± 0.99 a	7.25 ± 1.04 a	7.00 ± 0.76 a	7.63 ± 1.06 a
6	7.25 ± 1.28 a	7.63 ± 0.74 a	6.88 ± 0.99 a	6.50 ± 0.93 a	6.88 ± 0.83 a	7.13 ± 0.64 a	7.13 ± 0.99 a	6.88 ± 0.99 a
8	7.38 ± 1.06 a	7.50 ± 0.93 a	6.63 ± 0.92 a	6.38 ± 1.06 a	6.63 ± 0.92 a	6.63 ± 0.92 a	6.88 ± 0.83 a	7.50 ± 0.93 a
10	7.25 ± 0.71 a	7.50 ± 0.93 a	6.75 ± 1.04 a	6.38 ± 0.92 a	6.88 ± 0.83 a	6.75 ± 1.04 a	6.75 ± 0.89 a	6.75 ± 1.04 a
12	7.13 ± 1.13 a	7.38 ± 0.74 a	6.50 ± 0.93 a	6.13 ± 0.64 a	6.75 ± 0.71 a	6.38 ± 1.06 a	6.75 ± 1.04 a	7.25 ± 1.28 a
14	7.00 ± 0.93 a	7.13 ± 0.83 a	6.38 ± 1.06 a	6.00 ± 1.31 a	6.75 ± 0.71 a	6.50 ± 0.76 a	6.50 ± 1.07 a	6.63 ± 0.92 a
critical value for comparison	1.0276	0.8058	1.0456	0.9972	0.8650	0.9023	0.8894	1.0357

หมายเหตุ : ค่าของข้อมูลแสดงในค่าของ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

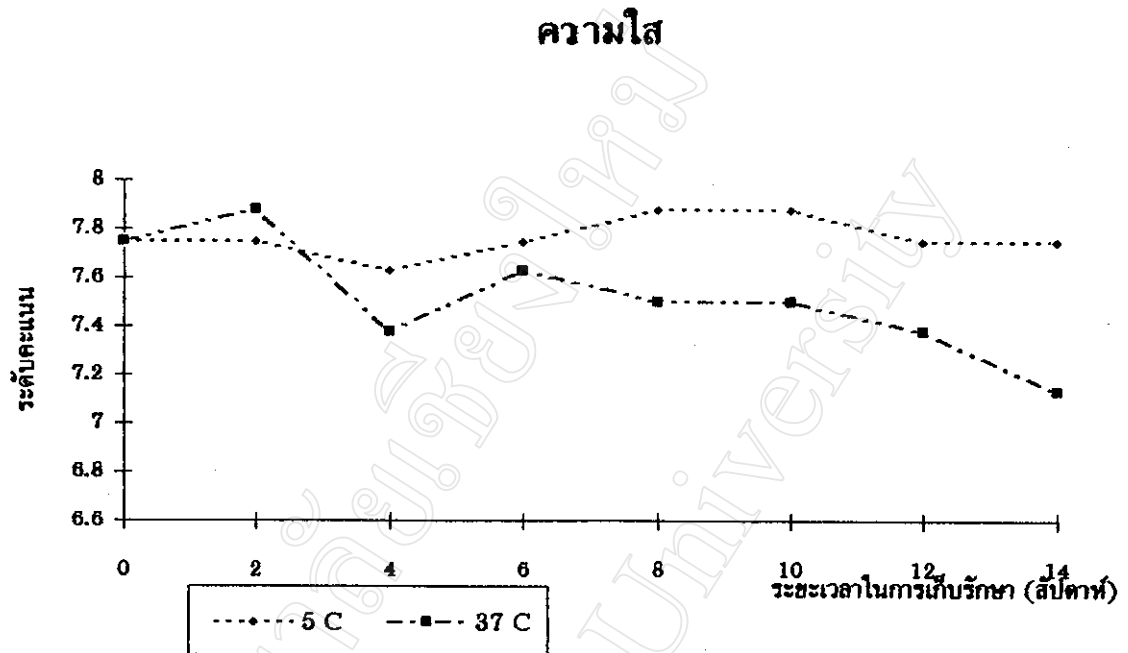
ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกันแสดงว่าเป็นค่าที่มี

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4.5.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากลักษณะสีของน้ำสลัดใสอัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

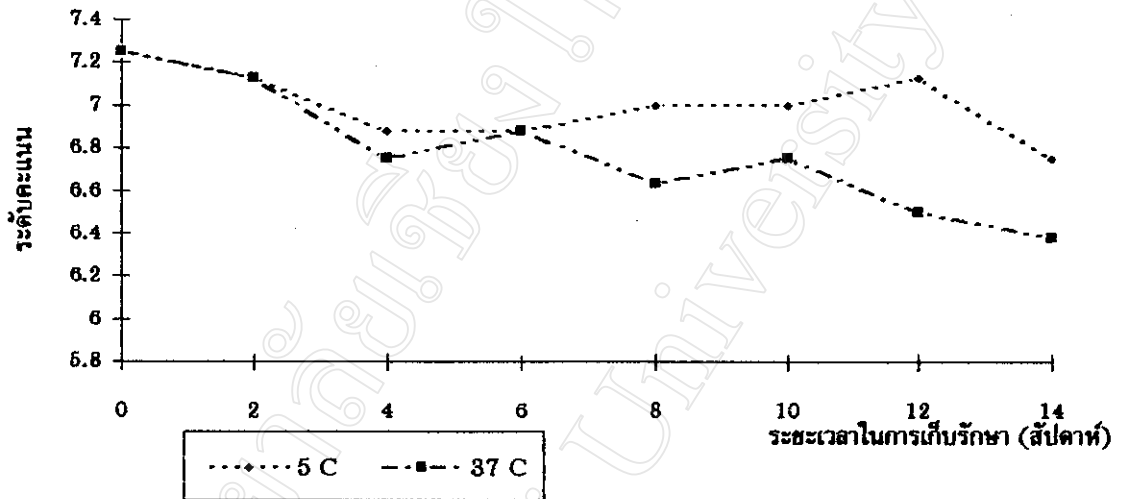
ลักษณะสี : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อลักษณะสีของน้ำสลัดใสอัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยอัตราการลดลงของระดับคะแนนความชอบที่มีต่อลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 7.75 ± 1.04 และ 7.00 ± 0.093 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.5.3.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากลักษณะความใสของน้ำสาหร่ายใสอดัก้าระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

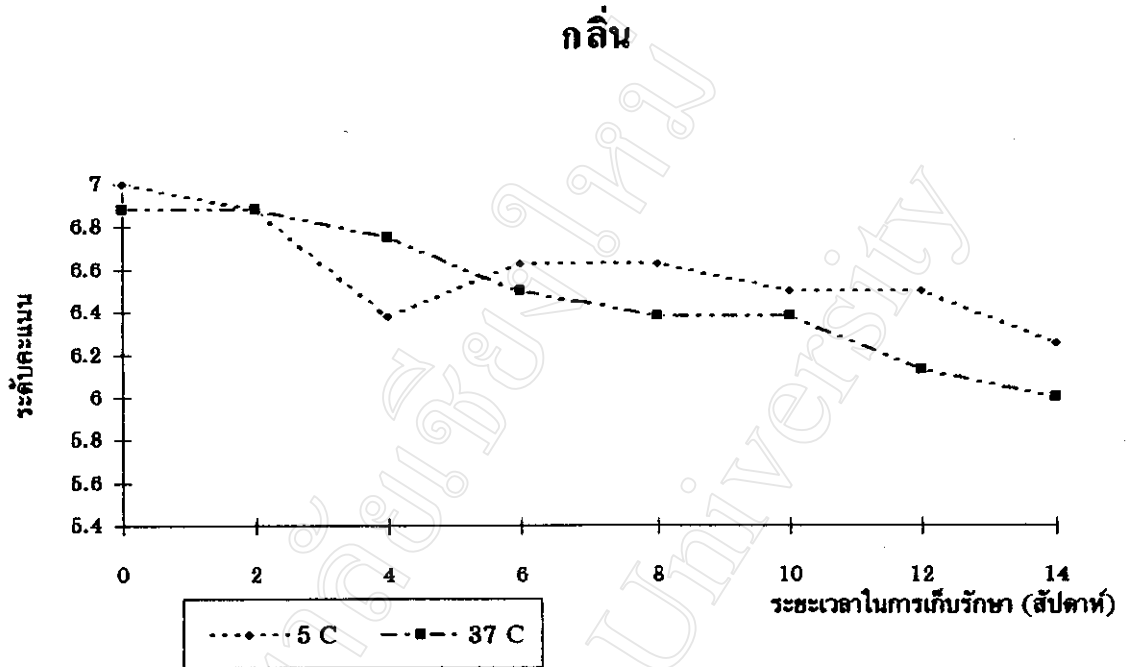
ความใส : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อความใสของน้ำสาหร่ายใสอดัก้าระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยตามระยะเวลาในการเก็บรักษา พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 7.75 ± 0.89 และ 7.13 ± 0.83 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจต่อความใสของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

ความรู้สึกในปาก



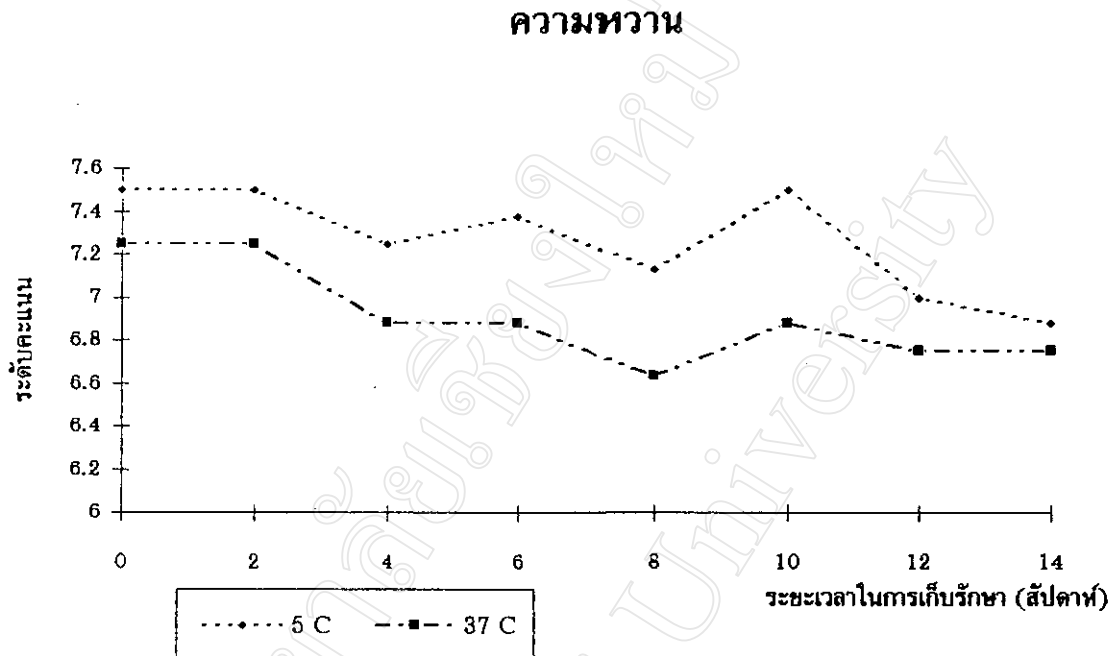
ภาพที่ 4.5.3.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากลักษณะความรู้สึกในปากของน้ำสาลีไฮดรอกซิดระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

ความรู้สึกในปาก : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อความรู้สึกในปากของน้ำสาลีไฮดรอกซิดระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยอัตราการลดลงของระดับคะแนนความชอบที่มีต่อความรู้สึกในปากของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 6.75 ± 0.89 และ 6.38 ± 1.06 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจต่อความรู้สึกในปากของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส



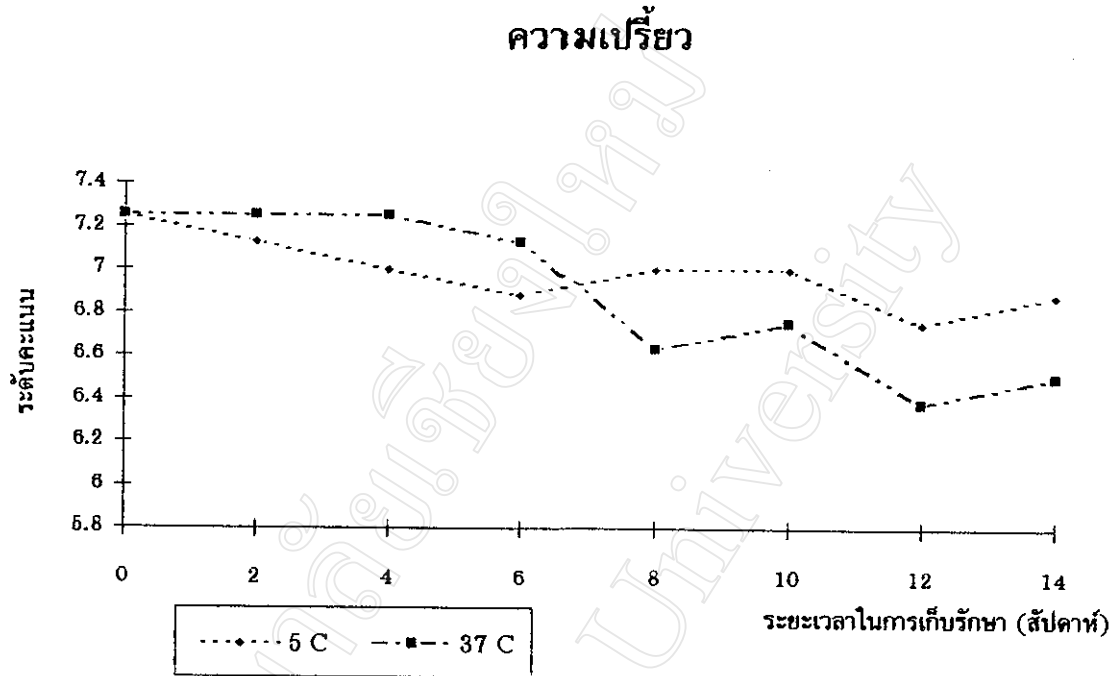
ภาพที่ 4.5.3.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากลักษณะกลิ่นของน้ำสาหร่ายสีเขียว
อัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

กลิ่น : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อกลิ่นของน้ำสาหร่ายสีเขียวอัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 6.25 ± 1.28 และ 6.00 ± 1.31 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจต่อกลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.5.3.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากลักษณะความหวานของน้ำสาหร่ายสกัดก้ำระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

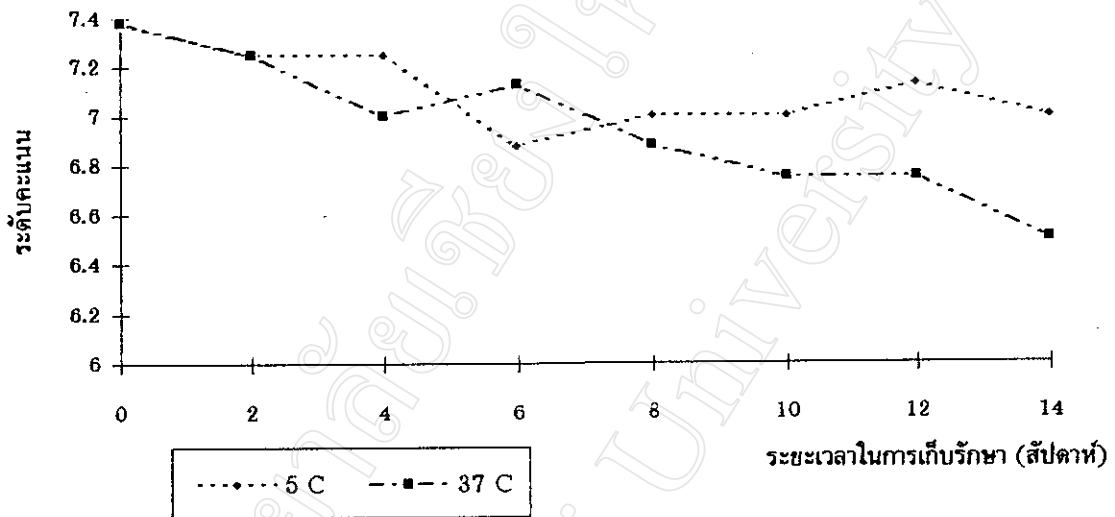
ความหวาน : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อความหวานของน้ำสาหร่ายสกัดก้ำระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 6.88 ± 1.13 และ 6.75 ± 0.71 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจต่อความหวานของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.5.3.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากลักษณะความเปรี้ยวของน้ำสาหร่ายสกัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

ความเปรี้ยว : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อความเปรี้ยวของน้ำสาหร่ายสกัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยอัตราการลดลงของระดับคะแนนความชอบที่มีต่อความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 6.88 ± 0.99 และ 6.50 ± 0.76 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจต่อความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

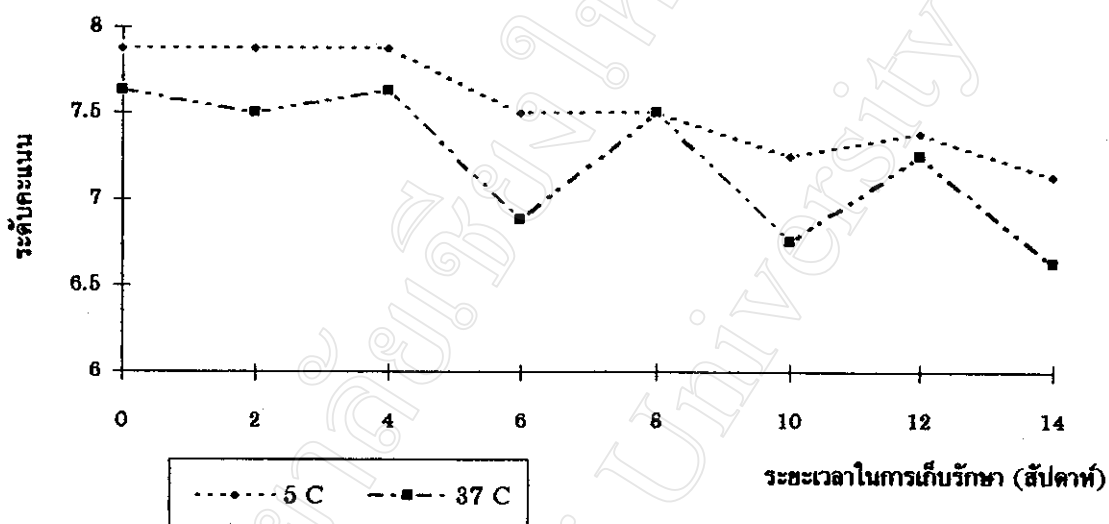
ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



ภาพที่ 4.5.3.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสลัดใสอัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำสลัดใสอัดก๊าซระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยอัตราการลดลงของระดับคะแนนความชอบที่มีต่อระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 7.00 ± 0.76 และ 6.50 ± 1.07 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจต่อระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

การยอมรับโดยรวม



ภาพที่ 4.5.3.8 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสจากการยอมรับโดยรวมของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส

การยอมรับโดยรวม : ระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อการยอมรับโดยรวมของน้ำสาหร่ายสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับคะแนนมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา พิจารณาระดับคะแนนหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 7.13 ± 1.13 และ 6.63 ± 0.92 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าผู้ทดสอบมีความพอใจต่อการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

4.5.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาพบว่า ระหว่างการเก็บรักษาน้ำสาหร่ายสีเขียวที่อุณหภูมิ 5 และ 37 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 14 สัปดาห์ ตรวจไม่พบจุลินทรีย์

จากการทดลองศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำสลัดก๊ากซ์เป็นระยะเวลา 14 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส พบว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยังเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ ดังนั้นถ้าเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมื่อคิดตามวิธีของ Woodroof และ Phillips (1974) พบว่า ระยะเวลาในการศึกษาอายุการเก็บรักษาของเครื่องดื่มทั่วไปใช้เวลา 6 สัปดาห์ แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มอัดก๊ากซ์ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานาน จะใช้เวลาในการศึกษา 3 เดือน และถ้าในระยะเวลาไม่พบการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ยังคงได้รับการยอมรับ แสดงว่าผลิตภัณฑ์นี้มีอายุการเก็บรักษาอยู่ในช่วงระยะเวลา 10 - 12 เดือน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส น่าจะมีอายุการเก็บรักษาอยู่ได้นาน 8 สัปดาห์ พิจารณาจากระดับคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อลักษณะของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีค่าลดลงจนมีระดับคะแนนที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 สัปดาห์ เท่ากับ 6.88 ± 0.83 คะแนน และระดับคะแนนความชอบที่ได้รับจะลดลงอีกจนถึงสัปดาห์ที่ 14 มีระดับคะแนนเท่ากับ 6.50 ± 1.07 เมื่อระดับคะแนนที่ได้ต่ำกว่า 7.00 คะแนน แสดงว่าผู้ทดสอบชิมมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย