บทที่ 4

ผลการทดลอง

เตรียมน้ำผัก-ผลไม้ผสม

เตรียมน้ำผักและผลไม้สำหรับการผลิตน้ำผักและผลไม้ผสม จากวัตถุดิบ 3 ชนิด ได้แก่ สับปะรด เสาวรส และแครอท ตามวิธีในข้อ 3.1 พบว่า น้ำสับปะรดมีสีเหลืองขุ่น มีเนื้อสับปะรดผสมอยู่ มีกลิ่นหอมหวาน น้ำเสาวรสมีสีส้มเหลือง มีกลิ่นหอมเฉพาะ และน้ำแครอทมีสีส้มเข้ม มีกลิ่นเฉพาะของแครอท หลังการให้ความร้อนที่ 70°C นาน 7 นาที ตรวจไม่พบ activity ของ polyphenol oxidase ในน้ำผักและผลไม้ทั้ง 3 ชนิด

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ

1. นมผึ้งสด

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของนมผึ้งสด ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน กรดทั้งหมด ปริมาณ 10-hydroxy-2-decenoic acid (National Royal Jelly Fair Trade Conference, 1980) ปริมาณไขมัน และเถ้า (AOAC, 1984) ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของนมผึ้งสด

องค์ประกอบ	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความชื้น (%)	65.94±0.12
โปรตีน (%)	14.15±0.15
ไขมัน (%)	6.52±0.21
เถ้า (%)	0.89±0.29
กรดทั้งหมด (มิลลิลิตรของ 0.1N NaOH/นมผึ้ง 100 กรัม)	39.98±0.34
10-hydroxy-2-decenoic acid (%)	2.41±0.02

2. น้ำผักและผลไม้

วิเคราะห์ pH และองค์ประกอบทางเคมีของน้ำผักและผลไม้ ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 1984) วิตามินซี (Pearson, 1976) และปริมาณเพคติน (Kertesz, 1951) ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำสับปะรด น้ำเสาวรส และ น้ำแครอท

องค์ประกอบ	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	น้ำสับปะรด	น้ำเสาวรส	น้ำแครอท
pH	4.23±0.37	3.23±0.32	5.26±0.23
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)	13.05±0.55	14.40±0.20	2.80±0.40
ปริมาณกรดทั้งหมด (%)	0.65±0.03	3.09±0.33	0.07±0.03
วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)	2.13±0.09	2.98±0.84	-
เพคติน (%)	0.07±0.01	0.17±0.03	-

- หมายถึง ไม่พบองค์ประกอบนั้นในน้ำผักและผลไม้

ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำผัก-ผลไม้ผสม

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำผักและผลไม้

จากการทดลองเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ของน้ำผักและผลไม้แต่ละชนิด ในการนำมาทำเครื่องดื่ม โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า น้ำเสาวรสมีรสเปรี้ยวเป็นข้อจำกัด จึงใช้ได้ไม่เกิน 70% น้ำแครอทมีกลิ่นเหม็นเขียวเป็นข้อจำกัดจึงใช้ได้ไม่เกิน 10% และน้ำสับปะรดใช้ได้ไม่จำกัดปริมาณ ข้อมูลดังกล่าวนำมากำหนดเป็นสูตรที่มีอัตราส่วนของน้ำผักและผลไม้ต่างๆกัน 8 สูตร (ข้อ 3.3.1) ตัวอย่างแต่ละสูตรนำมาผ่านขั้นตอนการเตรียมน้ำผัก-ผลไม้ผสมตามข้อ 3.3.1 ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ปริมาณเนื้อผลไม้ และความชอบโดยรวม ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 3 และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด และวิตามินซี ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ระดับความชอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสม ที่อัตราส่วนต่างๆกัน 8 สูตร

สูตร	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ปริมาณเนื้อผลไม้	ความชอบโดยรวม
1	$4.76^{c}\pm1.44$	$5.79^{c}\pm1.14$	$5.76^{c}\pm1.30$	$4.44^{d}\pm1.30$	$5.42^{d}\pm1.20$
2	$6.45^{b}\pm1.46$	$6.61^{b}\pm0.78$	$7.00^{a}\pm1.05$	$5.90^{c}\pm1.59$	$6.54^{c}\pm1.14$
3	$6.65^{a}\pm1.40$	$7.03^{a}\pm0.91$	$7.18^{a}\pm1.07$	$6.68^{b}\pm1.35$	$6.83^{ab}\pm1.19$
4	$7.35^{a}\pm1.02$	$7.13^{a}\pm1.22$	$6.29^{b}\pm1.61$	$6.90^{ab}\pm1.01$	$6.66^{bc}\pm1.15$
5	$7.43^{a}\pm1.20$	$7.23^{a}\pm1.14$	$5.56^{c}\pm1.65$	$6.64^{b}\pm1.07$	$6.12^{c}\pm1.41$
6	$7.28^{a}\pm1.13$	$7.08^{a}\pm1.11$	$5.22^{c}\pm1.62$	$6.50^{b}\pm0.99$	$5.89^{cd}\pm1.39$
7	$7.18^{a}\pm1.20$	$7.38^{a}\pm1.04$	$5.58^{c}\pm1.75$	$6.66^{b}\pm1.18$	$6.25^{c}\pm1.28$
8	$7.33^{a}\pm0.96$	$7.23^{a}\pm1.12$	$4.64^{d}\pm1.52$	$6.33^{bc}\pm1.07$	$5.58^{d}\pm1.45$

a,b,c,d ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 4 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำผัก-ผลไม้ผสม ที่อัตราส่วนต่างๆกัน 8 สูตร

สูตร	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	pH	ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)	กรดทั้งหมด (%)	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)
1	$4.26^{a}\pm0.01$	$11.90^{cd}\pm0.14$	$0.61^{h}\pm0.02$	$1.81^{c}\pm0.04$
2	$4.09^{b}\pm0.02$	$11.65^{d}\pm0.14$	$0.81^{g}\pm0.01$	$1.82^{c}\pm0.03$
3	$3.98^{c}\pm0.01$	$11.95^{cd}\pm0.14$	$1.03^{f}\pm0.01$	$1.89^{bc}\pm0.03$
4	$3.85^{d}\pm0.01$	$12.25^{bc}\pm0.14$	$1.25^{e}\pm0.01$	$1.91^{bc}\pm0.03$
5	$3.76^{e}\pm0.01$	$12.45^{b}\pm0.07$	$1.49^{d}\pm0.01$	$1.94^{bc}\pm0.03$
6	$3.64^{f}\pm0.01$	$12.65^{ab}\pm0.07$	$1.68^{c}\pm0.01$	$2.22^{b}\pm0.08$
7	$3.52^{g}\pm0.01$	$12.85^{ab}\pm0.07$	$1.90^{b}\pm0.01$	$2.47^{a}\pm0.16$
8	$3.36^{h}\pm0.01$	$12.95^{a}\pm0.07$	$2.12^{a}\pm0.01$	$2.73^{a}\pm0.11$

a,b,c,d,e,f,g,h ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและองค์ประกอบทางเคมี โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Randomized Complete Block design และ Completely Randomized design ตามลำดับ พบว่า อัตราส่วนของน้ำผัก-ผลไม้ผสม มีผลต่อความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ปริมาณเนื้อผลไม้ ความชอบโดยรวม ค่า pH ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด และวิตามินซี ($P\leq0.05$) โดยที่น้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรสตั้งแต่ 20% ขึ้นไป มีความชอบด้านสีและกลิ่นสูง และไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ความชอบด้านรสชาติสูงได้แก่ ตัวอย่างที่มีน้ำเสาวรส 10% (สูตรที่ 2) และ 20% (สูตรที่ 3) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ความชอบด้านปริมาณเนื้อผลไม้สูง ได้แก่ ตัวอย่างที่มีน้ำสับปะรดตั้งแต่ 20% ถึง 70% (สูตรที่ 1-6) และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) และตัวอย่างที่มี

ความชอบโดยรวมสูง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำเสาวรส 20% (สูตรที่ 3) และ 30% (สูตรที่ 4) จึงเลือกน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% และ 30% เพื่อใช้สำหรับทดลองขั้นตอนต่อไป และเมื่อพิจารณาลักษณะภายนอกของตัวอย่างที่มีน้ำเสาวรส 30% พบว่า มีความคงตัวของตะกอนเนื้อผลไม้ดี ดังนั้น จึงเลือกปริมาณเนื้อผลไม้ให้เท่ากับที่มีในตัวอย่างนี้ คือ 9% W/V และกำหนดให้เป็นมาตรฐานในการผลิตทุกครั้ง นอกจากนี้ผู้ทดสอบให้ข้อคิดเห็นว่าทั้ง 2 ตัวอย่างยังมีรสเปรี้ยวเกินไป จึงได้ศึกษาปริมาณน้ำตาลทรายที่เหมาะสมต่อไป

2. ศึกษาปริมาณน้ำตาลทรายที่เหมาะสม

แปรปริมาณน้ำตาลทรายในน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% และ 30% เป็น 0, 3, 6, 9 และ 12% W/V ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 5 และ 6 และวิเคราะห์ pH กับองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด วิตามินซี และปริมาณเพคติน ผลวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 7 และ 8

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณน้ำตาลทรายเป็น 0, 3, 6, 9 และ 12% W/V

ปริมาณน้ำตาลทราย (%W/V)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
0	6.95^{b} ±1.17	6.24^{b}±1.14	5.04^{d}±1.28	5.49^{c}±1.26
3	7.23^{ab}±1.12	6.64^{a}±1.14	6.26^{c}±1.24	6.38^{b}±1.08
6	7.25^{a} ±1.17	6.77^{a}±1.08	6.83^{b}±1.27	6.89^{a}±1.06
9	7.26^{a} ±1.20	6.85^{a}±1.21	7.23^{a}±1.20	7.03^{a}±1.29
12	7.21^{a} ±1.27	6.81^{a}±1.09	7.39^{a}±1.11	7.09^{a}±1.16

a,b,c,d ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณน้ำตาลทรายเป็น 0, 3, 6, 9 และ 12% W/V

ปริมาณน้ำตาลทราย (%W/V)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
0	$7.28^{a}\pm1.13$	$6.55^{b}\pm1.14$	$4.52^{d}\pm1.56$	$5.00^{d}\pm1.34$
3	$7.41^{a}\pm1.14$	$6.91^{a}\pm1.08$	$5.45^{c}\pm1.58$	$5.95^{c}\pm1.36$
6	$7.42^{a}\pm1.00$	$6.88^{a}\pm1.03$	$6.10^{b}\pm1.41$	$6.44^{b}\pm1.10$
9	$7.37^{a}\pm1.10$	$6.80^{ab}\pm1.19$	$6.88^{a}\pm1.32$	$6.89^{a}\pm1.22$
12	$7.29^{a}\pm1.06$	$7.02^{a}\pm1.04$	$7.21^{a}\pm1.24$	$7.23^{a}\pm1.05$

a,b,c,d ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 7 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณน้ำตาลทรายเป็น 0, 3, 6, 9 และ 12% W/V

ปริมาณน้ำตาลทราย (%W/V)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	pH	ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)	กรดทั้งหมด (%)	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)	เพคติน (%)
0	$3.85^{a}\pm0.01$	$11.90^{d}\pm0.00$	$1.04^{a}\pm0.02$	$1.86^{a}\pm0.04$	$0.07^{a}\pm0.01$
3	$3.84^{a}\pm0.01$	$12.10^{d}\pm0.10$	$0.96^{ab}\pm0.03$	$1.70^{b}\pm0.02$	$0.07^{a}\pm0.01$
6	$3.84^{a}\pm0.01$	$14.40^{c}\pm0.20$	$0.89^{b}\pm0.01$	$1.62^{bc}\pm0.02$	$0.07^{a}\pm0.01$
9	$3.85^{a}\pm0.01$	$16.90^{b}\pm0.10$	$0.77^{c}\pm0.02$	$1.57^{c}\pm0.02$	$0.06^{a}\pm0.01$
12	$3.85^{a}\pm0.01$	$20.20^{a}\pm0.20$	$0.72^{c}\pm0.02$	$1.40^{d}\pm0.02$	$0.06^{a}\pm0.01$

a,b,c,d ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 8 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณน้ำตาลทรายเป็น 0, 3, 6, 9 และ 12% W/V

ปริมาณน้ำตาลทราย (%W/V)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	pH	ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)	กรดทั้งหมด (%)	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)	เพคติน (%)
0	$3.69^{a}\pm0.01$	$12.10^{d}\pm0.10$	$1.25^{a}\pm0.02$	$1.88^{a}\pm0.02$	$0.11^{a}\pm0.01$
3	$3.67^{a}\pm0.01$	$12.70^{d}\pm0.10$	$1.06^{b}\pm0.02$	$1.78^{ab}\pm0.03$	$0.10^{ab}\pm0.01$
6	$3.67^{a}\pm0.01$	$15.90^{c}\pm0.10$	$0.97^{bc}\pm0.01$	$1.71^{b}\pm0.04$	$0.09^{bc}\pm0.01$
9	$3.68^{a}\pm0.01$	$17.30^{b}\pm0.10$	$0.94^{c}\pm0.01$	$1.60^{bc}\pm0.03$	$0.09^{bc}\pm0.01$
12	$3.66^{a}\pm0.01$	$20.70^{a}\pm0.10$	$0.91^{c}\pm0.02$	$1.50^{c}\pm0.04$	$0.08^{c}\pm0.01$

a,b,c ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส และการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมทั้ง 2 ตัวอย่าง ที่ระดับปริมาณน้ำตาลต่างๆ พบว่า ในผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำเสาวรส 20% ปริมาณน้ำตาลไม่มีผลต่อค่า pH แต่มีผลต่อความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด วิตามินซี และปริมาณเพคติน ($P\leq0.05$) สำหรับตัวอย่างที่มีน้ำเสาวรส 30% ปริมาณน้ำตาลไม่มีผลต่อความชอบด้านสี และค่า pH แต่มีผลต่อความชอบด้านกลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด วิตามินซี และปริมาณเพคติน ($P\leq0.05$) การเพิ่มปริมาณน้ำตาลทำให้ความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณกรดทั้งหมด วิตามินซี และปริมาณเพคตินลดลง จากคะแนนความชอบทุกลักษณะจึงเลือกพิจารณาน้ำตาลทรายที่ 9% และ 12% ซึ่งมีคะแนนความชอบสูงสุดและไม่แตกต่างกัน และเนื่องจากนมผึ้งมีรสเปรี้ยว เผ็ด และหวานเล็กน้อย จึงเลือกปริมาณน้ำตาล 12% สำหรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตัวอย่าง เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

จากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% และ 30% ที่ปริมาณน้ำตาลทราย 12% นำมากำหนดเป็นมาตรฐานในการผลิตให้มีคุณภาพเหมือนกันทุกรุ่น ผลแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% และ 30% หลังเติมน้ำตาลทราย 12% W/V

องค์ประกอบ	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ผลิตภัณฑ์	
	อัตราส่วนน้ำสับปะรด : เสาวรส : แครอท	
	70:20:10	60:30:10
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)	20.20±0.30	20.70±0.30
ปริมาณกรดทั้งหมด (%)	0.72±0.03	0.91±0.03
เพคติน (%)	0.06±0.01	0.10±0.01

ศึกษาตัวแปรในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มผสมนมผึ้ง

1. ศึกษาชนิดและปริมาณสารให้เจล

น้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20 และ 30% และเติมน้ำตาลทราย 12% นำมาแปรปริมาณเพคติน เป็น 0, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V และ carrageenan แปรเป็น 0.025, 0.050, 0.075, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V เตรียมตัวอย่างตามขั้นตอนการทดลองในข้อ 3.4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาวิเคราะห์ค่าความหนืด ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ความข้น ความชอบโดยรวม และทดลองเก็บผลิตภัณฑ์ในกระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 5-8^{o}C อ่านปริมาณตะกอนเนื้อผลไม้ทุกวัน เป็นเวลา 2 เดือน ผลที่ได้

แสดงในตารางที่ 10-13 และ รูปที่ 1 และ 2

ตารางที่ 10 ค่าความหนืดของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณเพคติน (P) เป็น 0, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V และ carrageenan (C) เป็น 0.025, 0.050, 0.075, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V

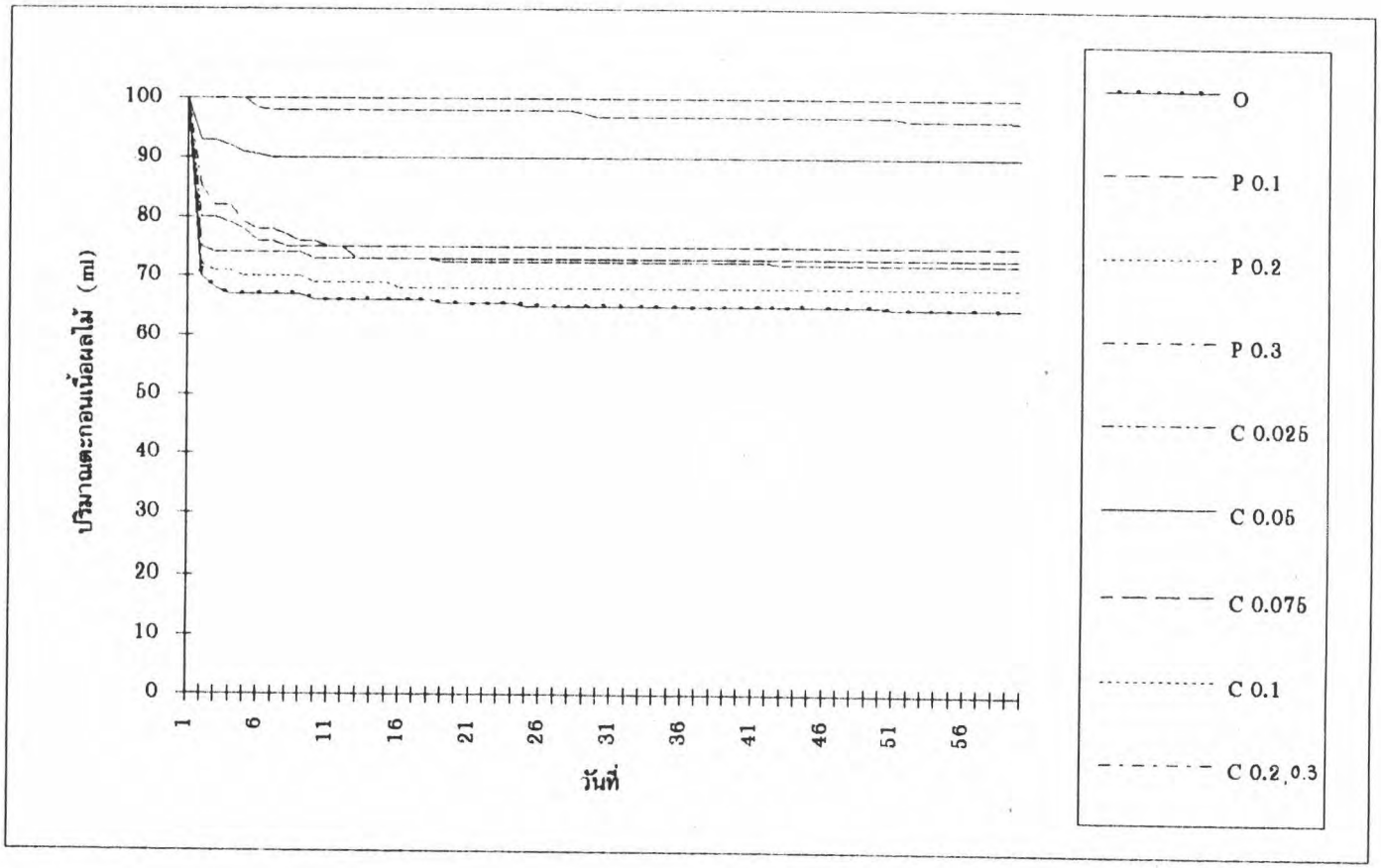
น้ำผัก-ผลไม้ผสมที่แปรชนิดและปริมาณสารให้เจล (%W/V)	ค่าความหนืดเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน (centipoise)
0	$47.52^{h}\pm1.17$
P 0.1	$56.62^{g}\pm0.82$
P 0.2	$55.80^{g}\pm0.86$
P 0.3	$67.42^{f}\pm1.34$
C 0.025	$55.02^{g}\pm1.51$
C 0.050	$89.80^{e}\pm1.10$
C 0.075	$108.02^{d}\pm0.99$
C 0.1	$156.54^{c}\pm3.21$
C 0.2	$279.90^{b}\pm2.86$
C 0.3	$1106.34^{a}\pm1.92$

a,b,c,d,e,f,g,h ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณเพคติน(P)เป็น 0, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V และ carrageenan (C) เป็น 0.025, 0.050, 0.075, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V

น้ำผัก-ผลไม้ผสมที่แปรชนิดและปริมาณสารให้เจล (%W/V)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความข้น	ความชอบโดยรวม
0	$7.09^{b}\pm0.86$	$7.07^{ab}\pm1.09$	$7.24^{a}\pm1.14$	$7.12^{a}\pm1.31$	$6.93^{a}\pm1.31$
P 0.1	$7.54^{a}\pm0.82$	$7.08^{ab}\pm1.11$	$7.43^{a}\pm1.29$	$7.51^{a}\pm1.17$	$7.21^{a}\pm1.28$
P 0.2	$7.11^{b}\pm0.70$	$7.04^{ab}\pm1.17$	$7.31^{a}\pm1.11$	$7.26^{a}\pm1.32$	$7.10^{a}\pm1.19$
P 0.3	$7.12^{b}\pm0.82$	$7.43^{a}\pm1.05$	$7.14^{a}\pm1.34$	$7.38^{a}\pm1.13$	$7.34^{a}\pm1.12$
C 0.025	$7.05^{b}\pm0.81$	$7.23^{a}\pm1.01$	$7.21^{a}\pm1.28$	$7.28^{a}\pm1.43$	$6.88^{a}\pm1.45$
C 0.050	$7.10^{b}\pm0.80$	$7.19^{a}\pm1.34$	$7.23^{a}\pm1.03$	$7.18^{a}\pm1.30$	$7.11^{a}\pm1.16$
C 0.075	$7.11^{b}\pm0.66$	$7.30^{a}\pm1.16$	$7.35^{a}\pm1.16$	$7.23^{a}\pm1.35$	$7.21^{a}\pm1.23$
C 0.1	$6.63^{c}\pm1.03$	$7.06^{ab}\pm0.99$	$6.65^{ab}\pm1.38$	$5.52^{b}\pm1.46$	$5.93^{b}\pm1.15$
C 0.2	$6.48^{c}\pm1.22$	$6.69^{b}\pm1.06$	$6.34^{bc}\pm1.50$	$4.26^{c}\pm1.57$	$4.98^{c}\pm1.13$
C 0.3	$6.54^{c}\pm1.20$	$6.70^{b}\pm1.01$	$5.99^{c}\pm1.60$	$4.25^{c}\pm1.51$	$5.01^{c}\pm1.49$

a,b,c,d ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)



รูปที่ 1 ปริมาณตะกอนเนื้อผลไม้ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณเพคติน (P) เป็น 0, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V และ carrageenan (C) เป็น 0.025, 0.05, 0.075, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V เก็บที่ 5-8 C เป็นเวลา 60 วัน

ตารางที่ 12 ค่าความหนืดของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณเพคติน (P) เป็น 0, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V และ carrageenan (C) เป็น 0.025, 0.050, 0.075, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V

น้ำผัก-ผลไม้ผสมที่แปรชนิดและปริมาณสารให้เจล (%W/V)	ค่าความหนืดเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน (centipoise)
0	47.83^{h} ±1.79
P 0.1	56.12^{h} ±0.96
P 0.2	66.90^{f} ±1.74
P 0.3	79.00^{e} ±1.71
C 0.025	60.62^{fh} ±1.89
C 0.050	87.94^{e} ±1.73
C 0.075	111.00^{d} ±1.88
C 0.1	129.32^{c} ±1.77
C 0.2	289.06^{b} ±2.31
C 0.3	1113.18^{a} ±3.91

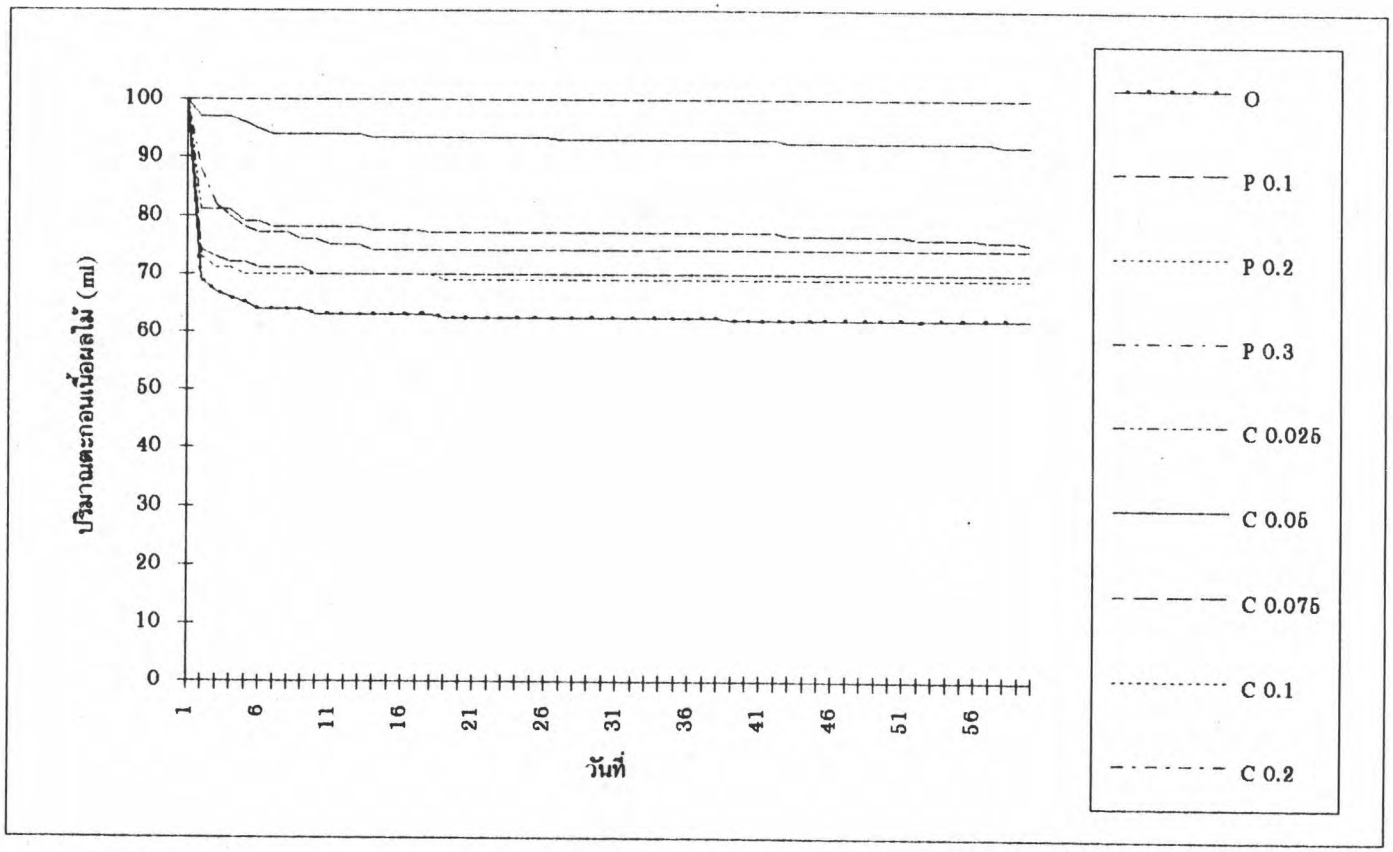
a,b,c,d,e,f,g,h ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณเพคติน(P)เป็น 0, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V และ carrageenan (C) เป็น 0.025, 0.050, 0.075, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V

น้ำผัก-ผลไม้ผสมที่แปรชนิดและปริมาณสารให้เจล (%W/V)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความข้น	ความชอบรวม
0	7.49^{bc} ±0.98	7.29^{a}±1.13	7.44^{ab}±1.30	7.34^{a}±1.24	7.27^{ab}±1.19
P 0.1	7.49^{bc} ±0.87	7.21^{a}±1.04	7.37^{ab}±1.15	7.38^{a}±1.22	7.31^{ab}±1.20
P 0.2	7.42^{bc} ±1.02	7.32^{a}±1.12	7.33^{ab}±1.22	7.18^{a}±1.25	7.31^{ab}±1.11
P 0.3	7.15^{cd} ±0.98	7.27^{a}±0.93	7.18^{b} ±1.19	7.46^{a}±1.10	6.99^{bc}±1.26
C 0.025	8.03^{a} ±1.14	7.44^{a}±1.23	7.76^{a} ±1.12	7.75^{a}±1.17	7.66^{a} ±1.17
C 0.050	7.75^{ab} ±1.15	7.33^{a}±1.09	7.55^{ab}±0.97	7.50^{a}±1.16	7.55^{a} ±1.03
C 0.075	7.60^{abc}±1.08	7.54^{a}±1.14	7.76^{a} ±0.99	7.48^{a}±1.21	7.60^{a} ±1.03
C 0.1	7.63^{de} ±1.28	6.76^{b}±1.21	7.04^{bc}±1.34	6.48^{b}±1.58	6.53^{c} ±1.31
C 0.2	6.72^{e} ±1.31	6.70^{b}±1.13	6.64^{bc}±1.23	4.73^{c}±1.55	5.68^{d} ±1.52
C 0.3	6.51^{e} ±1.31	6.53^{b}±1.13	5.99^{d} ±1.33	3.81^{d}±1.38	4.63^{e} ±1.40

a,b,c,d,e ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Completely Randomized design และ Randomized Complete Block design พบว่า ชนิดและปริมาณสารให้เจลมีผลต่อค่าความหนืด ความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ความข้น และความชอบโดยรวม อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) การเพิ่มปริมาณสารให้เจลมีผลให้ค่าความหนืดเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพคตินเป็นส่วนผสม มีค่าความหนืดต่ำกว่าตัวอย่างที่ใช้ carrageenan ในปริมาณเท่าๆกัน ในส่วนของคุณภาพ



รูปที่ 2 ปริมาณตะกอนเนื้อผลไม้ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณเพคติน (P) เป็น 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V และ carrageenan (C) เป็น 0.025, 0.05, 0.075, 0.1, 0.2 และ 0.3% W/V เก็บที่ 5-8 C เป็นเวลา 60 วัน

ทางประสาทสัมผัสพบว่า เมื่อปริมาณสารให้เจลเพิ่มขึ้น ความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ความข้น และความชอบโดยรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ในน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% ผลิตภัณฑ์ที่มีเพคติน 0.1% W/V มีความชอบด้านสีสูงสุด ความชอบด้านกลิ่น และรสชาติของตัวอย่างที่ใช้เพคติน 0-0.3% W/V และ carrageenan 0.025-0.1% W/V ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ตัวอย่างที่มีเพคติน 0-0.3% W/V และ carrageenan 0.025-0.075% W/V มีความข้นและความชอบโดยรวมไม่ต่างกัน ($P>0.05$)

น้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% ตัวอย่างที่ใช้ carrageenan 0.025-0.075% W/V มีสีดีที่สุด ($P \leq 0.05$) ความชอบด้านกลิ่น รสชาติ และความข้น ของตัวอย่างที่ใช้เพคติน 0-0.3%W/V และ carrageenan 0.025-0.075% W/V ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ตัวอย่างที่มีเพคติน 0-0.2% W/V และ carrageenan 0.025-0.075% W/V มีความชอบโดยรวมไม่ต่างกัน ($P>0.05$)

ผลการทดลองเก็บผลิตภัณฑ์ในกระบอกตวง แสดงว่า เพคตินให้ความคงตัวของตะกอนเนื้อผลไม้ต่ำกว่า carrageenan ที่ความเข้มข้นเดียวกัน โดยที่ทุกระดับของเพคติน ปริมาณเนื้อผลไม้ลดระดับลง 25-35% ใน 1-3 วันแรก หลังจากนั้นคงที่ตลอด 60 วัน ขณะที่ตัวอย่างที่ผสม carrageenan ทุกระดับ ปริมาณเนื้อผลไม้ลดระดับลง 0-22% ใน 1-6 วันแรก หลังจากนั้นคงที่ตลอด 60 วัน

จากค่าความหนืด คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส และผลการเก็บผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 60 วัน ได้เลือกเพคติน 0.1% W/V สำหรับน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% และเลือก carrageenan 0.025% W/V สำหรับน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% เพื่อใช้สำหรับการผลิตขั้นต่อไป

2. <u>ศึกษาปริมาณแป้งสดที่เหมาะสม</u>

นำน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% น้ำตาลทราย 12% เพคติน 0.1% W/V และน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% น้ำตาลทราย 12% carrageenan 0.025% W/V มาแปรปริมาณแป้งเป็น 7, 8 และ 9% W/V เตรียมตัวอย่างตามขั้นตอนการทดลองในข้อ 3.4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม วัดสีโดยเครื่อง Chromameter และวิเคราะห์ pH กับองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด และวิตามินซี ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 14-19

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณมผึ้งเป็น 7, 8 และ 9% W/V

ปริมาณมผึ้ง (%W/V)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
7	$6.23^{a}\pm1.29$	$6.61^{a}\pm1.00$	$6.94^{a}\pm1.23$	$6.76^{a}\pm1.14$
8	$5.88^{a}\pm1.20$	$6.03^{b}\pm0.98$	$6.41^{a}\pm1.03$	$6.29^{a}\pm0.88$
9	$6.00^{a}\pm0.97$	$6.79^{a}\pm1.18$	$6.79^{a}\pm0.79$	$6.55^{a}\pm0.94$

a,b ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 15 ค่าสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณมผึ้งเป็น 7, 8 และ 9% W/V

ปริมาณมผึ้ง (%W/V)	ค่าสีเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L	a	b
7	$44.68^{c}\pm0.07$	$-2.24^{a}\pm0.06$	$19.29^{c}\pm0.04$
8	$45.96^{b}\pm0.06$	$-2.37^{b}\pm0.04$	$20.55^{b}\pm0.09$
9	$47.15^{a}\pm1.00$	$-2.55^{c}\pm0.02$	$21.18^{a}\pm0.27$

a,b,c ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 16 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณเกลือแกงเป็น 7, 8 และ 9% W/V

ปริมาณเกลือแกง (%W/V)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	pH	ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)	กรดทั้งหมด (%)	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)
7	3.76^{a} ±0.01	20.15^{a}±0.07	0.83^{a}±0.04	1.28^{a}±0.05
8	3.71^{ab}±0.01	20.25^{a}±0.07	0.89^{a}±0.01	1.18^{a}±0.04
9	3.66^{b} ±0.01	20.35^{a}±0.07	0.93^{a}±0.04	1.11^{a}±0.04

a,b ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณเกลือแกงเป็น 7, 8 และ 9% W/V

ปริมาณเกลือแกง (%W/V)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
7	7.56^{a}±1.12	7.56^{a}±0.80	6.84^{a} ±1.10	7.11^{a} ±1.21
8	7.66^{a}±1.28	7.18^{a}±1.06	6.38^{ab}±1.19	6.64^{ab}±1.22
9	6.43^{b}±1.44	6.45^{b}±1.09	5.83^{b} ±1.72	6.20^{b} ±1.22

a,b ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 18 ค่าสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณนมผึ้งเป็น 7, 8 และ 9% W/V

ปริมาณนมผึ้ง (%W/V)	ค่าสีเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L	a	b
7	$40.37^{c}\pm1.00$	$-2.14^{a}\pm0.05$	$20.69^{c}\pm0.06$
8	$41.73^{b}\pm0.06$	$-2.35^{b}\pm0.04$	$22.11^{b}\pm0.52$
9	$43.03^{a}\pm0.05$	$-2.53^{c}\pm0.08$	$22.97^{a}\pm0.14$

a,b,c ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 19 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณนมผึ้งเป็น 7, 8 และ 9% W/V

ปริมาณนมผึ้ง (%W/V)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	pH	ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)	กรดทั้งหมด (%)	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)
7	$3.57^{a}\pm0.01$	$21.25^{c}\pm0.07$	$1.03^{c}\pm0.01$	$1.24^{a}\pm0.03$
8	$3.55^{ab}\pm0.01$	$21.70^{b}\pm0.14$	$1.17^{b}\pm0.02$	$1.04^{ab}\pm0.08$
9	$3.53^{b}\pm0.01$	$22.15^{a}\pm0.07$	$1.32^{a}\pm0.02$	$0.95^{b}\pm0.04$

a,b ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Randomized Complete Block design และ Completely Randomized design พบว่า ในน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% ปริมาณนมผึ้งไม่มีผลต่อความชอบด้านสี รสชาติ ความชอบโดยรวม ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด และปริมาณวิตามินซี ($P>0.05$) แต่มีผลต่อความชอบด้านกลิ่น ค่าสี L, a, b และค่า pH อย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$) การเพิ่มปริมาณนมผึ้งมีผลทำให้ค่าสี L และ b เพิ่มขึ้น ขณะที่ความชอบด้านกลิ่น ค่าสี a และค่า pH ลดลง ในน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 30% ปริมาณนมผึ้งมีผลต่อความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม ค่าสี L, a, b pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด และปริมาณวิตามินซี ($P\leq0.05$) การเพิ่มปริมาณนมผึ้งมีผลทำให้ความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม ค่าสี a pH และปริมาณวิตามินซีลดลง ขณะที่ค่าสี L, b ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และกรดทั้งหมดเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปริมาณนมผึ้งที่ใส่ในผลิตภัณฑ์ได้มากที่สุดร่วมกับความชอบทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด จึงเลือกนมผึ้ง 9% และ 8% W/V สำหรับน้ำผัก-ผลไม้ผสมที่มีน้ำเสาวรส 20% และ 30% ตามลำดับ เพื่อศึกษาอายุการเก็บต่อไป

ผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% และ 30% ตัวอย่างที่เลือกได้นั้น เมื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณ 10-hydroxy-2-decenoic acid ตามวิธีของ National Royal Jelly Fair Trade Conference (1980) พบว่า มีอยู่ 21.0 และ 18.92 มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร ตามลำดับ

<u>ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้ง</u>

น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้ง ตัวอย่างที่เลือกได้จากข้อ 4.4 นำมาแปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.5 เก็บผลิตภัณฑ์ที่ได้ที่อุณหภูมิ 5-8°C ติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพที่ระยะเวลาเก็บ 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา วัดสี และวิเคราะห์ pH กับองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด วิตามินซี และปริมาณ 10-hydroxy-2-decenoic acid ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 20-39 และแสดงภาพการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ทั้ง 2 ตัวอย่างก่อนและหลังเติมนมผึ้งดังรูปที่ 3 และ 4

1. <u>น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20%</u>

ตารางที่ 20 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
		สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม
0	0	7.48±0.50	7.38±0.66	7.29±1.00	7.08[a]±0.73
	100	7.41±0.52	7.39±0.52	7.37±0.79	7.14[a]±0.59
	200	7.41±0.56	7.40±0.63	7.38±0.91	7.35[a]±0.73
1	0	7.24±0.66	7.28±0.61	7.39±0.84	7.20[a]±0.77
	100	7.24±0.56	7.25±0.72	7.47±0.76	7.18[a]±0.71
	200	7.13±0.62	7.34±0.75	7.36±0.82	7.20[a]±0.82
2	0	7.11±0.84	7.18±0.42	7.14±0.76	7.10[a]±0.52
	100	7.28±0.70	7.23±0.48	6.95±0.67	7.15[a]±0.78
	200	7.35±0.96	7.00±0.54	7.04±1.01	7.19[a]±0.77
3	0	6.91±0.56	7.00±0.60	7.21±0.55	6.98[a]±0.57
	100	6.94±0.53	6.98±0.63	7.28±0.69	6.95[a]±0.58
	200	6.84±0.55	7.02±0.62	7.16±0.71	7.08[a]±0.65
4	0	6.85±0.53	7.04±0.53	7.07±0.67	6.99[a]±0.63
	100	6.88±0.40	6.93±0.45	7.16±0.84	7.00[a]±0.70
	200	6.85±0.58	6.90±0.52	7.06±0.84	6.93[a]±0.63

ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

SOV	d.f.	MS			
		สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม
เวลาเก็บ (A)	4	3.60*	2.05*	1.47*	0.66
ปริมาณ sodium benzoate (B)	2	3.47	4.35×10^{-2}	5.37×10^{-2}	1.88×10^{-2}
AB	8	0.11	9.99×10^{-2}	9.05×10^{-2}	9.56×10^{-2}
block	19	1.29	9.56×10^{-1}	2.01	1.74
error	266	0.32	0.30	0.54	0.38

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Asymmetric Factorial with Complete Block ขนาด 5x3 พบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างเวลาเก็บ และปริมาณ sodium benzoate มีผลต่อความชอบด้านสี กลิ่น และรสชาติอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ดังนั้น จึงแยกวิเคราะห์ความชอบด้านสี กลิ่น และรสชาติ โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ ผลแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความชอบด้านสี กลิ่น และรสชาติ ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	สี	กลิ่น	รสชาติ
0	7.43^{a} ±0.04	7.39^{a} ±0.01	7.34^{a} ±0.05
1	7.20^{b} ±0.07	7.29^{ab}±0.05	7.41^{a} ±0.06
2	7.25^{ab}±0.12	7.13^{bc}±0.12	7.04^{b} ±0.09
3	6.90^{c} ±0.05	7.00^{bc}±0.02	7.22^{ab}±0.06
4	6.86^{c} ±0.02	6.95^{c} ±0.08	7.10^{b} ±0.06

a,b,c ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 23 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0,100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	จำนวนเฉลี่ย (CFU/มิลลิลิตร) แบคทีเรีย	ยีสต์และรา
0	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
1	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
2	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
3	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
4	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-

- หมายถึง ตรวจไม่พบ

ตารางที่ 24 ค่าสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	ค่าสีเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
		L	a	b
0	0	47.74±0.02	-2.62±0.03	20.86±0.03
	100	47.74±0.01	-2.62±0.04	20.85±0.03
	200	47.72±0.01	-2.62±0.05	20.84±0.06
1	0	47.61±0.04	-2.60±0.03	20.83±0.04
	100	47.62±0.04	-2.61±0.03	20.83±0.04
	200	47.63±0.01	-2.60±0.04	20.84±0.06
2	0	47.54±0.02	-2.59±0.01	20.81±0.05
	100	47.54±0.04	-2.59±0.04	20.82±0.05
	200	47.52±0.06	-2.59±0.01	20.80±0.05
3	0	47.43±0.01	-2.57±0.02	20.78±0.05
	100	47.41±0.04	-2.57±0.01	20.77±0.05
	200	47.42±0.01	-2.56±0.01	20.78±0.05
4	0	47.24±0.01	-2.55±0.01	20.72±0.01
	100	47.25±0.03	-2.55±0.04	20.70±0.07
	200	47.22±0.03	-2.55±0.01	20.72±0.08

ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoateเป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

SOV	d.f.	MS		
		L	a	b
เวลาเก็บ (A)	4	0.22*	5.21×10^{-3}*	3.66×10^{-3}
ปริมาณ sodium benzoate (B)	2	1.00×10^{-5}	2.29×10^{-5}	1.95×10^{-3}
AB	8	9.77×10^{-4}	2.10×10^{-5}	9.77×10^{-4}
error	15	1.04×10^{-3}	7.38×10^{-4}	2.28×10^{-3}

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Asymmetric Factorial Experiment ขนาด 5x3 พบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างเวลาเก็บ และปริมาณ sodium benzoate มีผลต่อค่าสี L และ a อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ดังนั้นจึงแยกวิเคราะห์ค่าสี L และ a โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ ผลแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ค่าสีเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	L	a
0	$47.73^{a}\pm0.01$	$-2.62^{b}\pm0.00$
1	$47.62^{b}\pm0.01$	$-2.61^{b}\pm0.01$
2	$47.53^{c}\pm0.01$	$-2.59^{b}\pm0.00$
3	$47.42^{d}\pm0.01$	$-2.56^{a}\pm0.00$
4	$47.24^{e}\pm0.01$	$-2.55^{a}\pm0.00$

a,b,c,d,e ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 27 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
		pH^{ns}	ของแข็งที่ละลายได้^{ns} ทั้งหมด (°Brix)	กรดทั้งหมด^{ns} (%)	วิตามินซี (มิลลิกรัม/ 100มิลลิลิตร)	10-HDA (มิลลิกรัม/ 100มิลลิลิตร)
0	0	3.66±0.01	20.30±0.14	0.94±0.02	1.15±0.06	21.34±0.47
	100	3.66±0.01	20.35±0.07	0.94±0.01	1.22±0.03	21.23±0.53
	200	3.66±0.01	20.30±0.14	0.94±0.01	1.18±0.03	21.16±0.86
1	0	3.65±0.01	20.25±0.07	0.93±0.02	1.13±0.10	20.77±0.38
	100	3.66±0.01	20.30±0.14	0.94±0.01	1.13±0.11	20.84±0.51
	200	3.65±0.01	20.30±0.14	0.93±0.02	1.16±0.05	20.88±0.34
2	0	3.65±0.01	20.30±0.14	0.93±0.01	0.79±0.01	20.07±0.33
	100	3.65±0.01	20.35±0.07	0.93±0.01	0.79±0.07	20.00±0.42
	200	3.66±0.01	20.30±0.14	0.93±0.01	0.79±0.01	20.10±0.25
3	0	3.65±0.01	20.30±0.14	0.93±0.01	0.48±0.03	18.98±0.32
	100	3.64±0.01	20.35±0.07	0.93±0.02	0.47±0.03	18.90±0.85
	200	3.66±0.01	20.30±0.14	0.92±0.01	0.48±0.06	18.95±0.92
4	0	3.66±0.01	20.30±0.14	0.93±0.01	0.26±0.03	17.30±0.57
	100	3.66±0.01	20.35±0.07	0.93±0.01	0.26±0.01	17.20±0.57
	200	3.66±0.01	20.30±0.14	0.92±0.01	0.25±0.04	17.13±0.25

ns ไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05)

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบทางเคมีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

SOV	d.f.	MS				
		pH	ของแข็งที่ละลายทั้งหมด	กรดทั้งหมด	วิตามินซี	10-HDA
เวลาเก็บ (A)	4	1.07×10^{-4}	2.44×10^{-4}	1.47×10^{-4}	0.99*	15.82*
ปริมาณ sodium benzoate (B)	2	4.58×10^{-5}	4.88×10^{-3}	9.25×10^{-5}	2.62×10^{-4}	1.12×10^{-2}
AB	8	4.96×10^{-5}	8.55×10^{-4}	1.88×10^{-5}	7.30×10^{-4}	8.91×10^{-3}
error	15	9.36×10^{-5}	1.52×10^{-2}	2.10×10^{-4}	2.70×10^{-3}	2.98×10^{-1}

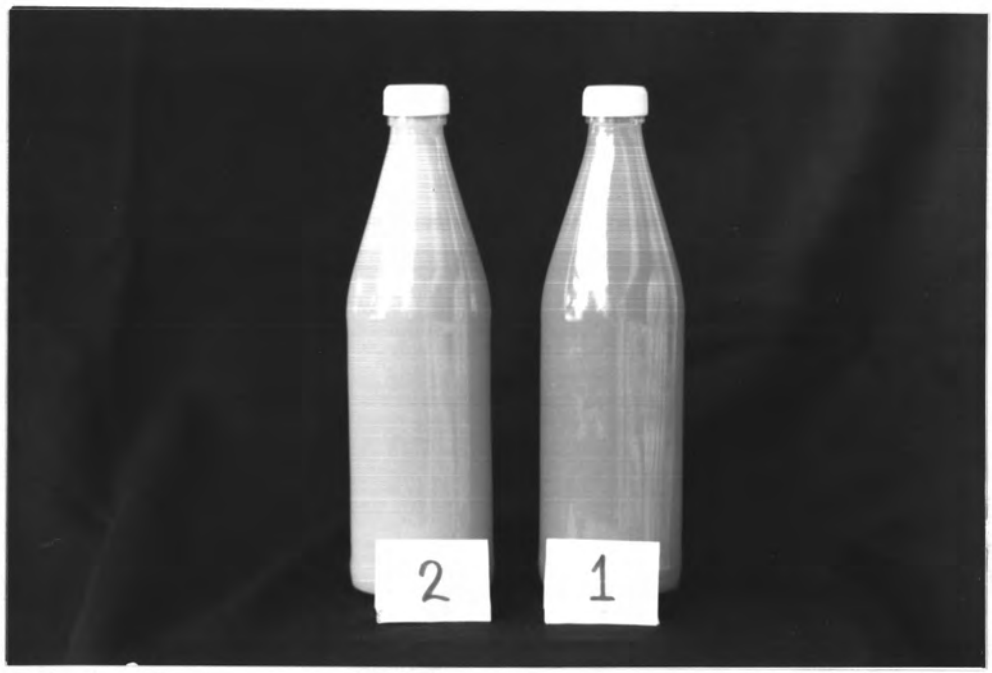
* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Asymmetric Factorial Experiment ขนาด 5x3 พบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างเวลาเก็บ และปริมาณ sodium benzoate มีผลต่อปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ดังนั้นจึงแยกวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ ผลแสดงในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ในน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)	10-HDA (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)
0	$1.01^{a}\pm0.02$	$21.24^{a}\pm0.08$
1	$0.98^{a}\pm0.01$	$20.83^{a}\pm0.06$
2	$0.61^{b}\pm0.00$	$20.06^{b}\pm0.06$
3	$0.38^{c}\pm0.02$	$18.94^{c}\pm0.04$
4	$0.17^{d}\pm0.01$	$17.21^{d}\pm0.08$

a,b,c,d ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)



รูปที่ 3 ผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20%
ก่อนเติมนมผึ้ง (1) และหลังเติมนมผึ้ง (2)

การเปรียบเทียบระดับความชอบทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% เมื่อแปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C พบว่า sodium benzoate ระดับต่างกัน ไม่มีผลต่อความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม เมื่อเวลาเก็บเพิ่มขึ้นความชอบด้านสี กลิ่น และรสชาติลดลง ($P \leq 0.05$) แต่ความชอบโดยรวมไม่เปลี่ยนแปลง

ตรวจไม่พบแบคทีเรีย ยีสต์และราในผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% และ sodium benzoate ในปริมาณต่างๆกัน เมื่อเก็บที่ 5-8°C นาน 4 สัปดาห์

จากการเปรียบเทียบค่าสีพบว่า ปริมาณ sodium benzoate ที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อค่าสี L, a และ b ($P > 0.05$) เมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ค่าสี L ลดลง ค่าสี a เพิ่มขึ้น แต่ค่าสี b ไม่เปลี่ยนแปลง หมายถึง ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำลง จากการที่มีสีแดงเพิ่มขึ้น ขณะที่สีเหลืองไม่เปลี่ยนแปลง

การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีพบว่า sodium benzoate ที่ปริมาณต่างๆกัน ให้ผลิตภัณฑ์มีค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด วิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่ปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ลดลงเมื่อเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ($P \leq 0.05$) ปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ในผลิตภัณฑ์แปรปริมาณ sodium benzoate ต่างๆกัน มีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาเก็บเพิ่มขึ้น และพบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ปริมาณ 10-hydroxy-2-decenoic acid คงเหลืออยู่ 17.21 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร (81.03%)

จากเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินทั้งหมด สรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C ได้นาน 4 สัปดาห์ โดยยังจัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์นมผึ้งตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชนิดผู้บริโภคทั่วไป

2. <u>น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30%</u>

ตารางที่ 30 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
		สีns	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวมns
0	0	8.29±0.50	8.00±0.56	7.53±1.00	7.68±0.84
	100	8.24±0.58	8.08±0.61	7.63±0.60	7.73±0.68
	200	8.31±0.46	8.01±0.66	7.51±0.86	7.60±0.83
1	0	8.30±0.41	7.93±0.77	7.76±1.01	7.90±0.87
	100	8.18±0.44	8.00±0.82	7.70±0.98	7.91±0.68
	200	8.20±0.44	7.90±0.86	7.85±0.77	7.80±0.86
2	0	8.20±0.61	7.86±0.63	7.46±0.76	7.79±0.52
	100	8.19±0.67	7.85±0.72	7.28±0.84	7.81±0.88
	200	8.10±0.75	7.88±0.66	7.34±0.67	7.84±0.70
3	0	8.20±0.41	7.84±0.58	7.56±0.49	7.68±0.53
	100	8.20±0.59	7.75±0.45	7.54±0.58	7.68±0.49
	200	8.15±0.38	7.76±0.61	7.66±0.79	7.70±0.71
4	0	8.15±0.35	7.66±0.43	7.65±0.63	7.60±0.58
	100	8.13±0.56	7.54±0.56	7.57±0.40	7.64±0.54
	200	8.15±0.52	7.58±0.65	7.56±0.51	7.61±0.59

ns ไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05)

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

SOV	d.f.	MS			
		สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
เวลาเก็บ (A)	4	0.18	2.05*	1.29*	0.68
ปริมาณ sodium benzoate (B)	2	6.35×10^{-2}	4.35×10^{-2}	7.32×10^{-2}	4.98×10^{-2}
AB	8	3.32×10^{-2}	9.99×10^{-2}	0.11	3.27×10^{-2}
block	19	0.40	1.74	1.27	1.28
error	266	0.26	0.33	0.51	0.43

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Asymmetric Factorial with Complete Block ขนาด 5x3 พบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างเวลาเก็บ และปริมาณ sodium benzoate มีผลต่อความชอบด้านกลิ่น และรสชาติ อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ดังนั้น จึงแยกวิเคราะห์ความชอบด้านกลิ่น และรสชาติ โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ ผลแสดงในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความชอบด้านกลิ่น และรสชาติ ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ระดับความชอบเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	กลิ่น	รสชาติ
0	$8.03^{a} \pm 0.04$	$7.55^{ab} \pm 0.06$
1	$7.73^{bc} \pm 0.38$	$7.77^{a} \pm 0.08$
2	$7.86^{ab} \pm 0.01$	$7.36^{b} \pm 0.10$
3	$7.78^{bc} \pm 0.05$	$7.59^{a} \pm 0.07$
4	$7.59^{c} \pm 0.06$	$7.59^{a} \pm 0.05$

a,b,c ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 33 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0,100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	จำนวนเฉลี่ย (CFU/มิลลิลิตร) แบคทีเรีย	ยีสต์และรา
0	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
1	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
2	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
3	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-
4	0	-	-
	100	-	-
	200	-	-

- หมายถึง ตรวจไม่พบ

ตารางที่ 34 ค่าสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	ค่าสีเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
		L	a	b
0	0	41.48±0.03	-2.31±0.01	21.82±0.04
	100	41.51±0.06	-2.30±0.03	21.82±0.06
	200	41.49±0.04	-2.30±0.04	21.80±0.03
1	0	41.41±0.06	-2.30±0.02	21.79±0.01
	100	41.37±0.06	-2.29±0.04	21.78±0.01
	200	41.38±0.05	-2.30±0.03	21.79±0.01
2	0	41.29±0.02	-2.27±0.01	21.78±0.01
	100	41.29±0.04	-2.28±0.02	21.78±0.01
	200	41.30±0.03	-2.28±0.04	21.77±0.01
3	0	41.22±0.02	-2.25±0.04	21.75±0.01
	100	41.19±0.04	-2.24±0.03	21.76±0.03
	200	41.20±0.02	-2.24±0.03	21.75±0.01
4	0	41.09±0.01	-2.23±0.03	21.72±0.01
	100	41.08±0.03	-2.22±0.01	21.72±0.01
	200	41.10±0.04	-2.22±0.04	21.71±0.01

ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoateเป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

SOV	d.f.	MS		
		L	a	b
เวลาเก็บ (A)	4	0.15*	7.09×10^{-3}*	7.08×10^{-3}*
ปริมาณ sodium benzoate (B)	2	1.95×10^{-3}	6.10×10^{-5}	4.88×10^{-4}
AB	8	9.77×10^{-4}	3.81×10^{-5}	2.44×10^{-4}
error	15	1.82×10^{-3}	8.45×10^{-4}	9.11×10^{-4}

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Asymmetric Factorial Experiment ขนาด 5x3 พบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างเวลาเก็บ และปริมาณ sodium benzoate มีผลต่อค่าสี L , a และ b อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ดังนั้นจึงแยกวิเคราะห์ค่าสี L, a และ b โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ ผลแสดงในตารางที่ 36

ตารางที่ 36 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ค่าสีเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L	a	b
0	$41.50^{a}\pm0.02$	$-2.30^{c}\pm0.00$	$21.81^{a}\pm0.01$
1	$41.39^{b}\pm0.02$	$-2.30^{bc}\pm0.01$	$21.79^{ab}\pm0.01$
2	$41.29^{c}\pm0.01$	$-2.27^{b}\pm0.00$	$21.78^{ab}\pm0.01$
3	$41.20^{d}\pm0.01$	$-2.24^{a}\pm0.00$	$21.75^{b}\pm0.01$
4	$41.09^{e}\pm0.01$	$-2.22^{a}\pm0.01$	$21.72^{b}\pm0.01$

a,b,c,d,e ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

ตารางที่ 37 องค์ประกอบทางเคมีและค่า pH ของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณ sodium benzoate (ppm)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
		pH^{ns}	ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (^{o}Brix)^{ns}	กรดทั้งหมด (%)^{ns}	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)	10-HDA (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)
0	0	3.55±0.01	21.70±0.14	1.17±0.02	1.01±0.04	19.13±0.33
	100	3.56±0.01	21.75±0.07	1.17±0.01	1.00±0.09	19.12±0.45
	200	3.55±0.01	21.70±0.14	1.17±0.02	1.03±0.07	19.04±0.91
1	0	3.55±0.01	21.70±0.14	1.16±0.01	0.98±0.07	17.50±0.18
	100	3.55±0.01	21.70±0.14	1.17±0.01	0.97±0.11	17.55±0.13
	200	3.55±0.01	21.75±0.07	1.17±0.02	0.99±0.11	17.45±0.31
2	0	3.55±0.01	21.75±0.07	1.17±0.02	0.62±0.04	16.30±0.50
	100	3.54±0.01	21.75±0.07	1.17±0.01	0.61±0.01	16.30±0.08
	200	3.55±0.01	21.70±0.14	1.17±0.01	0.61±0.04	16.30±0.18
3	0	3.56±0.01	21.70±0.14	1.17±0.02	0.37±0.04	15.53±0.01
	100	3.55±0.01	21.70±0.14	1.17±0.01	0.37±0.02	15.60±0.18
	200	3.55±0.01	21.75±0.07	1.16±0.01	0.38±0.02	15.68±0.28
4	0	3.55±0.01	21.70±0.14	1.17±0.02	0.18±0.03	14.30±0.08
	100	3.54±0.01	21.70±0.14	1.17±0.03	0.17±0.02	14.25±0.01
	200	3.55±0.01	21.75±0.07	1.17±0.01	0.16±0.01	14.25±1.13

ns ไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05)

ตารางที่ 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบทางเคมีของน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 20% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์

SOV	d.f.	MS				
		pH	ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด	กรดทั้งหมด	วิตามินซี	10-HDA
เวลาเก็บ (A)	4	5.34×10^{-5}	1.22×10^{-3}	1.05×10^{-5}	0.82*	20.35*
ปริมาณ sodium benzoate (B)	2	2.00×10^{-5}	2.44×10^{-3}	9.92×10^{-5}	5.84×10^{-4}	9.77×10^{-4}
AB	8	4.96×10^{-5}	1.71×10^{-3}	1.34×10^{-5}	2.58×10^{-4}	5.49×10^{-3}
error	15	6.71×10^{-5}	1.38×10^{-2}	3.30×10^{-4}	3.45×10^{-3}	2.79×10^{-1}

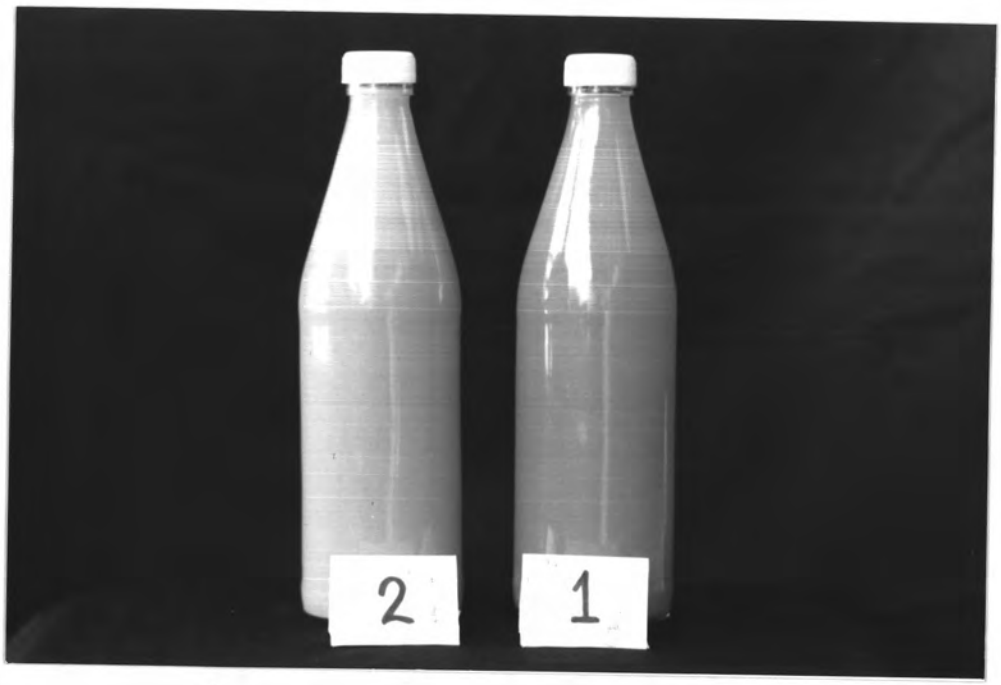
* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Asymmetric Factorial Experiment ขนาด 5x3 พบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างเวลาเก็บ และปริมาณ sodium benzoate มีผลต่อปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ดังนั้นจึงแยกวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ ผลแสดงในตารางที่ 39

ตารางที่ 39 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ในน้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ

เวลาเก็บ (สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	วิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)	10-HDA (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)
0	$1.18^{a}\pm0.04$	$19.10^{a}\pm0.06$
1	$1.14^{a}\pm0.01$	$17.50^{b}\pm0.05$
2	$0.79^{b}\pm0.00$	$16.30^{c}\pm0.00$
3	$0.48^{c}\pm0.00$	$15.60^{c}\pm0.08$
4	$0.25^{d}\pm0.01$	$14.27^{d}\pm0.02$

a,b,c,d ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)



รูปที่ 4 ผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30%
ก่อนเติมนมผึ้ง (1) และหลังเติมนมผึ้ง (2)

การเปรียบเทียบระดับความชอบทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% เมื่อแปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C พบว่า sodium benzoate ระดับต่างกัน ไม่มีผลต่อความชอบด้านสี กลิ่นรสชาติ และความชอบโดยรวม เมื่อเวลาเก็บเพิ่มขึ้นมีผลให้ความชอบด้านกลิ่นลดลง ขณะที่ด้านรสชาติลดลงในสัปดาห์ที่ 2 เท่านั้น ($P \leq 0.05$) แต่ความชอบด้านสี และความชอบโดยรวมไม่เปลี่ยนแปลง

ตรวจไม่พบแบคทีเรีย ยีสต์และราในผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% และ sodium benzoate ในปริมาณต่างๆกัน เมื่อเก็บที่ 5-8°C นาน 4 สัปดาห์

จากการเปรียบเทียบค่าสีพบว่า ปริมาณ sodium benzoate ที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อค่าสี L, a และ b ($P > 0.05$) เมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้นค่าสี L และ b ลดลง แต่ค่าสี a เพิ่มขึ้น หมายถึง ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำลง จากการที่มีสีแดงเพิ่มขึ้น และสีเหลืองลดลง

การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีพบว่า sodium benzoate ที่ปริมาณต่างๆกัน ให้ผลิตภัณฑ์มีค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด วิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่ปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ลดลงเมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ($P \leq 0.05$) ปริมาณวิตามินซี และ 10-hydroxy-2-decenoic acid ในผลิตภัณฑ์แปรปริมาณ sodium benzoate ต่างๆกัน มีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาเก็บเพิ่มขึ้น และพบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ปริมาณ 10-hydroxy-2-decenoic acid คงเหลืออยู่ 14.27 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร (74.71%)

จากเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินทั้งหมด สรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์น้ำผัก-ผลไม้ผสมนมผึ้งที่มีน้ำเสาวรส 30% แปรปริมาณ sodium benzoate เป็น 0, 100 และ 200 ppm เก็บที่ 5-8°C ได้นาน 2 สัปดาห์ โดยยังจัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์นมผึ้งตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชนิดผู้บริโภคทั่วไป