บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาภาวะและวิธีที่เหมาะสมในการสกัดน้ำแครอท

1.1 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริก และเวลาที่เหมาะสมที่ใช้ในการลวก (blanching) แครอท ต่อคุณภาพของน้ำแครอทที่สกัดได้

นำชิ้นแครอทที่เตรียมได้ตามวิธีในบทที่ 2 ลวกในสารละลายกรดซิตริกที่อุณหภูมิ 90°C โดยแปรความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกเป็น 3 ระดับ คือ 0.05 0.07 และ 0.10 N และแปรเวลาในการลวกเมื่อจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็น 3 ระดับ คือ 3 5 และ 7 นาที นำมาทำให้เย็น (cooling) โดยการแช่ในน้ำ บดและสกัดน้ำแครอท วิเคราะห์ % juice yield และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด แสดงในตารางที่ 7 - 9 ค่า pH และปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ แสดงในตารางที่ 10- 13 ค่าสี แสดงเป็นค่า L a b แสดงในตารางที่ 14 - 16 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน แสดงในตารางที่ 17 ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่นของน้ำแครอท แสดงในตารางที่ 18 และผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส แสดงในตารางที่ 19 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 % juice yield และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

ความเข้มข้นของกรดซิตริก (N)	เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
		juice yield (%)	TSS^{NS} (°Brix)
0.05	1	65.090 ± 1.25	6.765 ± 0.56
0.05	3	62.835 ± 0.56	7.125 ± 0.39
0.05	5	61.810 ± 0.13	6.875 ± 0.67
0.07	1	65.650 ± 0.31	7.125 ± 0.39
0.07	3	62.880 ± 0.91	6.875 ± 0.63
0.07	5	60.590 ± 0.98	6.875 ± 0.55
0.10	1	65.680 ± 1.38	6.750 ± 0.11
0.10	3	62.850 ± 0.83	7.160 ± 0.73
0.10	5	60.165 ± 0.76	6.625 ± 1.10

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ % juice yield และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

Source of variance	df	MS		F	
		juice yield	TSS	juice yield	TSS
ความเข้มข้นของกรดซิตริก (A)	2	0.692	0.024	1.386	0.103
เวลาในการลวก (B)	2	4.412	0.360	8.016*	1.558
A x B	4	0.418	0.262	0.837	1.134
Error	9	0.499	0.231		

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งพบว่าเวลาในการลวกมีผลต่อ % juice yield ของน้ำแครอทที่สกัดได้ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในขณะความเข้มข้นของกรดซิตริกและเวลาในการลวกไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำแครอทที่สกัดได้ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) จึงเปรียบเทียบอิทธิพลของเวลาในการลวกต่อค่าเฉลี่ย %juice yield ของน้ำแครอทที่สกัดได้ แสดงดังตารางที่ 9 ซึ่งพบว่า เมื่อใช้เวลาในการลวกมากขึ้น น้ำแครอทที่สกัดได้จะมี % juice yield ลดลง น้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริกทุกความเข้มข้นจนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 นาที มี % juice yield มากที่สุด ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 9 อิทธิพลของเวลาในการลวกแครอทในสารละลายกรดซิตริกต่อ %juice yield ของน้ำแครอทที่สกัดได้

เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน % juice yield
1	$65.773^{a} \pm 1.06$
3	$62.855^{b} \pm 0.76$
5	$60.855^{c} \pm 0.60$

a,b,c...ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 10 ค่า pH และปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่สกัดได้ จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ $90^{\circ}C$ จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง $80^{\circ}C$ เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

ความเข้มข้นของกรดซิตริก (N)	เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน pH	ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ (g / 100 ml ของน้ำแครอท)
0.05	1	5.250 ± 0.13	$1.335^{d} \pm 0.38$
0.05	3	5.012 ± 0.15	$1.507^{c} \pm 0.21$
0.05	5	4.895 ± 0.11	$1.712^{b} \pm 0.18$
0.07	1	5.060 ± 0.14	$1.661^{c} \pm 0.31$
0.07	3	4.905 ± 0.07	$1.833^{a} \pm 0.15$
0.07	5	4.712 ± 0.10	$1.881^{a} \pm 0.21$

a,b,c... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ความเข้มข้นของกรดซิตริก (N)	เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน pH	ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ (g / 100 ml ของน้ำแครอท)
0.10	1	4.814 ± 0.23	1.756[b] ± 0.26
0.10	3	4.691 ± 0.11	1.844[a] ± 0.14
0.10	5	4.512 ± 0.13	1.880[a] ± 0.36

a,b,c... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่า pH และปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

Source of varaince	df	MS		F	
		pH	ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้	pH	ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้
ความเข้มข้นของกรดซิตริก(A)	2	0.414	0.667	5.914*	5.750*
เวลาในการลวก (B)	2	0.354	0.557	5.057*	4.801*
AxB	4	0.156	1.039	2.228	8.956*
Error	9	0.070	0.116		

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งพบว่าความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริก และเวลาในการลวกแครอท มีผลต่อค่า pH ของน้ำแครอทที่สกัดได้ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และอิทธิพลร่วมของความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกและเวลาในการลวกแครอท มีผลต่อปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่สกัดได้ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) จึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละปัจจัยของค่า pH ของน้ำแครอท ดังแสดงในตารางที่ 12 และ 13 ซึ่งพบว่า ค่า pH ของน้ำแครอทมีแนวโน้มลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกและเวลาในการลวกเพิ่มขึ้น โดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.10 N จนขุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80^{0}C เป็นเวลา 5 นาที มีค่า pH ลดลงมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ พบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกและเวลาในการลวกแครอทเพิ่มขึ้น น้ำแครอทที่สกัดได้มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยพบว่าน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริก 0.10 N จนขุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80^{0}C เป็นเวลา 5 นาที มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้มากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันกับที่เวลา 3 นาที และที่ลวกในสารละลายกรดซิตริก 0.07 N เป็นเวลา 3 และ 5 นาที ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 12 อิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกที่ใช้เป็นตัวกลางในการลวกแครอทต่อค่า pH ของน้ำแครอทที่ สกัดได้

ความเข้มข้นของกรดซิตริก (N)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน pH
0.05	$5.052^{a} \pm 0.01$
0.07	$4.893^{b} \pm 0.10$
0.10	$4.700^{c} \pm 0.15$

a,b,c... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 13 อิทธิพลของเวลาในการลวกแครอทในสารละลายกรดซิตริกต่อค่า pH ของน้ำแครอทที่สกัดได้

เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน pH
1	$5.040^{a} \pm 0.14$
3	$4.868^{b} \pm 0.11$
5	$4.701^{c} \pm 0.50$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 14 ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

ความเข้มข้นของกรดซิตริก(N)	เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน L	a (NS)	b
0.05	1	34.985 ± 1.03	18.730 ± 0.65	21.130 ± 1.03
0.05	3	36.545 ± 0.54	18.780 ± 1.21	22.440 ± 0.34
0.05	5	36.910 ± 0.73	18.675 ± 0.73	22.465 ± 0.65
0.07	1	35.570 ± 0.33	18.790 ± 0.47	21.755 ± 0.40
0.07	3	36.120 ± 0.23	18.930 ± 0.56	22.505 ± 0.43
0.07	5	36.245 ± 0.20	18.490 ± 1.25	22.515 ± 0.62
0.10	1	35.065 ± 0.82	18.440 ± 0.30	21.395 ± 0.31
0.10	3	36.300 ± 0.41	18.580 ± 0.47	22.400 ± 0.45
0.10	5	37.000 ± 0.67	18.520 ± 0.83	23.115 ± 0.56

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.01$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_0 = Black)

ค่า a แสดงค่าสีแดง (+a = Red , a_0 = Gray , -a = Green)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_0 = Gray , -b = Blue)

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

Source of variance	df	MS			F		
		L	a	b	L	a	b
ความเข้มข้นของกรดซิตริก (A)	2	0.212	0.094	0.333	1.104	0.016	2.018
เวลาในการลวก(B)	2	1.290	0.946	1.023	6.718*	1.628	6.200*
A x B	4	0.208	0.724	0.065	1.083	1.246	0.039
Error	9	0.192	0.581	0.165			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าเวลาในการลวกมีผลต่อค่า L และ b อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.01$) ในขณะที่ความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกและเวลาในการลวกไม่มีผลต่อค่า a อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.01$) จึงเปรียบเทียบผลของเวลาในการลวกแครอทต่อค่าเฉลี่ยของค่า L และ b ของน้ำแครอทที่สกัดได้ ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 อิทธิพลของเวลาในการลวกแครอทในสารละลายกรดซิตริกต่อค่า L และ b ของน้ำแครอทที่สกัดได้

เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	L	b
1	$35.206^{b} \pm 0.72$	$21.426^{b} \pm 0.58$
3	$36.325^{a} \pm 0.39$	$22.448^{a} \pm 0.40$
5	$36.718^{a} \pm 0.53$	$22.698^{a} \pm 0.47$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.01$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_0 = Black)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_0 = Gray , -b = Blue)

จากผลการทดลองในตารางที่ 16 พบว่าเมื่อเวลาในการลวกเพิ่มขึ้น ค่า L และ b มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริก จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80^{0}C เป็นเวลา 5 นาที มีค่า L และ b มากที่สุด แต่แตกต่างกันกับที่เวลา 3 นาที อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.01$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

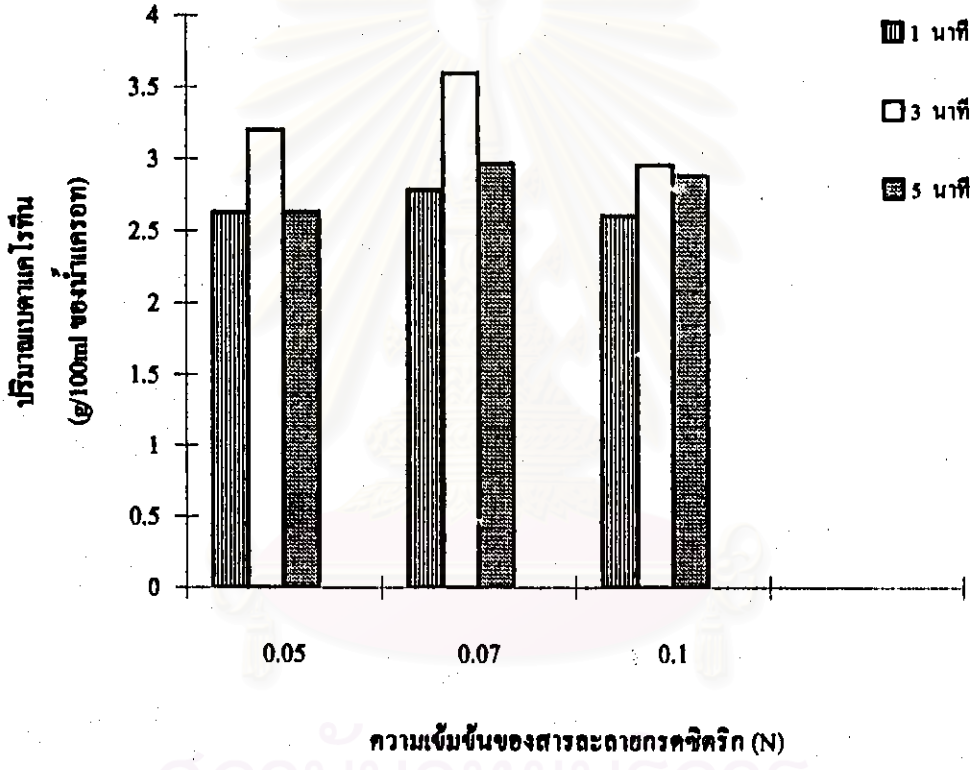
ตารางที่ 17 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของน้ำแครอท ที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

ความเข้มข้นของกรดซิตริก (N)	เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณเบตาแคโรทีน (mg / 100ml ของน้ำแครอท)	ปริมาณแอลฟาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)
0.05	1	$2.625^{c} \pm 0.65$	$1.750^{c} \pm 0.21$
0.05	3	$3.200^{a} \pm 0.56$	$1.845^{b} \pm 0.11$
0.05	5	$2.625^{c} \pm 1.04$	$1.590^{c} \pm 0.56$
0.07	1	$2.780^{bc} \pm 0.63$	$1.790^{bc} \pm 0.36$
0.07	3	$3.595^{a} \pm 0.71$	$2.225^{a} \pm 0.63$
0.07	5	$2.960^{b} \pm 0.39$	$1.795^{bc} \pm 0.34$
0.10	1	$2.600^{c} \pm 1.12$	$1.705^{c} \pm 0.73$
0.10	3	$2.950^{ab} \pm 0.33$	$1.900^{a} \pm 0.45$
0.10	5	$2.880^{b} \pm 0.26$	$1.745^{c} \pm 0.53$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.01$)

จากผลการทดลองในตารางที่ 17 แสดงว่าความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกและเวลาในการลวกแครอทมีผลต่อปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน โดยพบว่าน้ำแครอททุกตัวอย่างที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริกเพิ่มขึ้นจาก 1 นาที เป็น 3 นาที ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันปริมาณเบตาและแอลฟาแคโรทีน มีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาในการลวกเพิ่มขึ้นจาก 3 นาที เป็น 5 นาที และเมื่อพิจารณาความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกที่ใช้ในการลวก จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C

เป็นเวลา 3 นาที พบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกเพิ่มขึ้นจาก 0.05 N เป็น 0.07 N ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกจาก 0.07 N เป็น 0.10 N โดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80^{0}C เป็นเวลา 3 นาที มีปริมาณเบตาแคโรทีน (รูปที่ 20) และแอลฟาแคโรทีนมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)



รูปที่ 20 กราฟแสดงปริมาณเบตาแคโรทีนของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90^{0}C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80^{0}C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

ตารางที่ 18 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอท ซึ่งแสดงความคงตัวของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวก ในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน

ความเข้มข้นของกรดซิตริก (N)	เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ±เบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 0 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 4 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 7 NS
0.05	1	0.688 ± 0.02	0.663 ± 0.11	0.634 ± 0.23
0.05	3	0.732 ± 0.15	0.709 ± 0.23	0.665 ± 0.16
0.05	5	0.695 ± 0.11	0.673 ± 0.23	0.649 ± 0.03
0.07	1	0.705 ± 0.13	0.607 ± 0.01	0.563 ± 0.22
0.07	3	0.755 ± 0.23	0.731 ± 0.12	0.679 ± 0.06
0.07	5	0.726 ± 0.22	0.706 ± 0.15	0.670 ± 0.20
0.10	1	0.636 ± 0.16	0.697 ± 0.13	0.665 ± 0.13
0.10	3	0.702 ± 0.21	0.684 ± 0.16	0.638 ± 0.13
0.10	5	0.686 ± 0.02	0.657 ± 0.15	0.623 ± 0.08

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ค่าการดูดกลืนแสงวันที่ 0 4 และ7 วัน ทำโดยการนำน้ำแครอทที่เก็บในตู้เย็น (อุณหภูมิ 4°C ± 2°C) เป็นเวลา 0 4 และ 7 วัน นำไปเซนติฟิวส์ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที และเจือจาง 10 เท่า วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 nm

จากผลการทดลองตารางที่ 18 พบว่าค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอททุกตัวอย่างเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งแสดงว่าน้ำแครอทที่สกัดได้ทุกตัวอย่างมีความคงตัวของความขุ่นใกล้เคียงกัน และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นความคงตัวของความขุ่นของน้ำแครอทจะลดลง

ตารางที่ 19 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.05 0.07 และ 0.10 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 3 และ 5 นาที

ความเข้มข้นของกรดซิตริก (N)	เวลาในการลวก (นาที)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
		สี[NS]	ลักษณะความคงตัว[NS]	กลิ่นแครอท	ความชอบรวม[NS]
0.05	1	6.500 ± 1.21	8.052 ± 0.21	6.390[a] ± 0.32	4.952 ± 0.77
0.05	3	7.076 ± 0.76	8.230 ± 0.13	5.233[b] ± 0.44	5.953 ± 0.32
0.05	5	6.374 ± 0.53	8.216 ± 0.25	5.136[c] ± 0.65	6.006 ± 1.25
0.07	1	6.726 ± 0.41	8.230 ± 0.43	6.250[a] ± 0.34	5.610 ± 0.56
0.07	3	7.296 ± 0.32	8.252 ± 0.56	5.598[b] ± 0.53	6.118 ± 1.23
0.07	5	6.636 ± 0.49	8.216 ± 0.26	5.365[c] ± 0.65	6.309 ± 0.73
0.10	1	6.987 ± 0.56	8.240 ± 0.31	6.404[a] ± 0.19	5.548 ± 1.01
0.10	3	7.121 ± 0.61	8.246 ± 0.32	5.138[b] ± 0.41	6.130 ± 0.63
0.10	5	6.603 ± 0.42	8.230 ± 0.58	5.310[c] ± 0.33	6.156 ± 0.65

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$)

จากผลการทดลองในตารางที่ 19 พบว่าคะแนนด้านสี ลักษณะความคงตัว และความชอบรวมของน้ำแครอทที่สกัดได้ทุกตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ยกเว้นคะแนนด้านกลิ่นแครอทของน้ำแครอท โดยคะแนนด้านกลิ่นแครอทจะลดลงเมื่อเวลาที่ใช้ในการลวกแครอทเพิ่มขึ้นในทุกระดับความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริก โดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริก จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 5 นาที มีคะแนนด้านกลิ่นแครอทน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) แสดงว่ามีกลิ่นของแครอท

น้อยที่สุด ในขณะที่เวลาในการลวก 1 นาที ได้รับคะแนนด้านกลิ่นแครอทมากที่สุด และจากที่กลิ่นของแครอทมีลักษณะเหมือนเขียว จึงทำให้น้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริก จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 1 นาที ได้รับความชอบรวมลดลง แต่แตกต่างกันกับน้ำแครอทตัวอย่างอื่น อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด พบว่าน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 3 นาที มีปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมากที่สุด ในขณะที่มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้น้อยกว่าน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.10 N จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 5 นาที แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ส่วนค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่น คะแนนด้านสี ลักษณะความคงตัว และความชอบรวมจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีความแตกต่างกันกับน้ำแครอทตัวอย่างอื่น อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ยกเว้นคะแนนด้านกลิ่นแครอท และยังใช้สารละลายกรดซิตริกที่มีความเข้มข้นและเวลาในการลวกน้อยที่สุด ดังนั้นจึงเลือกภาวะการลวกแครอทในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 3 นาที ในการศึกษาขั้นต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ผลการศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการสกัดน้ำแครอท

จากการทดลองข้อ 1.1 พบว่าภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำแครอท คือ ใช้สารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N ในการลวกแครอท จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 3 นาที ดังนั้นการศึกษาในขั้นนี้ จึงใช้ภาวะดังกล่าวนี้ในการศึกษาหาวิธีที่เหมาะสมในการสกัดน้ำแครอท โดยแปรวิธีในการสกัดน้ำแครอทเป็น 3 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 ลวกแครอทในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 3 นาที วางทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ บดและสกัดน้ำแครอท

วิธีที่ 2 บดแครอท ปรับ pH ของแครอทบดด้วยสารละลายกรดซิตริกที่มีความเข้มข้น 0.07 N ให้ได้ pH เท่ากับ 4.50 (ซึ่งมี pH เท่ากับ pH ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวก แต่ไม่ได้ผ่านการทำให้เย็น (cooling) ในน้ำจากวิธีที่ 1) ให้ความร้อนแครอทจนถึงอุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 3 นาที ทำให้เย็นโดยการหล่อเย็นด้วยน้ำ และสกัดน้ำแครอท

วิธีที่ 3 ลวกแครอทในน้ำที่อุณหภูมิ 90°C โดยให้อุณหภูมิในจุดกึ่งกลาง (core) มีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 3 นาที ทำให้เย็น (cooling) บด ปรับ pH ของแครอทบดด้วยสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N ให้ได้ pH เท่ากับ 4.50 (ซึ่งมี pH เท่ากับ pH ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ผ่านการลวก แต่ไม่ได้ผ่านการทำให้เย็น (cooling) ในน้ำจากวิธีที่ 1) และสกัดน้ำแครอท ผลการวิเคราะห์ % juice yield แสดงในตารางที่ 20 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ แสดงในตารางที่ 21 ค่าสี แสดงเป็นค่า L a b แสดงในตารางที่ 22 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน แสดงในตารางที่ 23 ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่น แสดงในตารางที่ 24 และผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส แสดงในตารางที่ 25 ดังนี้

ตารางที่ 20 % juice yield ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีการสกัดทั้ง 3 วิธี

วิธีการสกัด	% juice yield
1	$62.765^{a} \pm 0.65$
2	$61.165^{b} \pm 0.41$
3	$62.936^{a} \pm 0.48$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ผลการทดลองดารางที่ 20 พบว่าน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 และ 3 มี % juice yield ใกล้เคียงกัน และมากกว่าน้ำแครอทที่สกัดได้วิธีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากวิธีที่ 1 และ 3 มีการลวกแครอทในสารละลายกรดซิตริกและในน้ำ ตามลำดับ ทำให้เนื้อเยื่อแครอทดูดซึมน้ำเอาไว้ ทำให้มี % juice yield มากกว่าวิธีที่ 2 ซึ่งไม่มีการลวกแครอท

ตารางที่ 21 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) และปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากทั้ง 3 วิธี

วิธีการสกัด	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	TSS[NS]	ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ (g / 100 ml ของน้ำแครอท)
1	6.858 ± 1.25	1.761[a] ± 0.65
2	6.791 ± 1.03	0.708[b] ± 0.41
3	6.816 ± 1.21	1.696[a] ± 0.48

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการผลการทดลองในตารางที่ 21 พบว่าวิธีในการสกัดไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด แต่มีผลต่อปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอท โดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 และ 3 มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้มากกว่าวิธีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 22 ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ของน้ำแครอทที่สกัดได้จากการสกัดทั้ง 3 วิธี

วิธีการสกัด	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L	a	b
1	$36.428^{a} \pm 0.46$	$18.658^{a} \pm 0.25$	$22.560^{a} \pm 0.72$
2	$28.885^{b} \pm 0.35$	$12.521^{b} \pm 0.63$	$17.420^{b} \pm 0.39$
3	$36.706^{a} \pm 0.53$	$17.826^{a} \pm 0.31$	$22.330^{a} \pm 0.28$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_0 = Black)

ค่า a แสดงค่าสีแดง (+a = Red , a_0 = Gray , -a = Green)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_0 = Gray , -b = Blue)

ตารางที่ 23 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟ่าแคโรทีนของน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีการสกัดทั้ง 3 วิธี

วิธีการสกัด	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ปริมาณเบตาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)	ปริมาณแอลฟ่าแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)
1	$3.300^{a} \pm 0.41$	$1.993^{a} \pm 0.51$
2	$2.050^{c} \pm 0.35$	$0.965^{c} \pm 0.34$
3	$2.885^{b} \pm 0.23$	$1.840^{b} \pm 0.36$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 22 และ 23 พบว่าวิธีในการสกัดน้ำแครอทมีผลต่อค่า L a b ปริมาณเบตาแคโรทีน และปริมาณแอลฟาแคโรทีนของน้ำแครอทที่สกัดได้ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 และ 3 มีค่า L a b ไม่แตกต่างกัน และมีค่ามากกว่าวิธีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่น้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 มีปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 2 มีปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนน้อยที่สุด

ตารางที่ 24 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอท ซึ่งแสดงความคงตัวของน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีการสกัดทั้ง 3 วิธี เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน

วิธีการสกัด	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 0	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 4	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 7
NS 1	$0.723^{a} \pm 0.10$	$0.703^{a} \pm 0.21$	$0.698^{a} \pm 0.15$
2	$0.317^{Ac} \pm 0.22$	$0.268^{Bc} \pm 0.17$	$0.213^{Cc} \pm 0.05$
NS 3	$0.631^{b} \pm 0.13$	$0.618^{b} \pm 0.14$	$0.616^{b} \pm 0.12$

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันตามแถงตั้งมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

A,B,C....ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันตามแถวนอนมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ค่าการดูดกลืนแสงวันที่ 0 4 และ 7 วัน ทำโดยการนำน้ำแครอทที่เก็บในตู้เย็น (อุณหภูมิ $4^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$) เป็นเวลา 0 4 และ 7 วัน นำไปเซนติฟิวส์ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที และเจือจาง 10 เท่า วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 nm

จากผลการทดลองตารางที่ 24 พบว่าค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอททุกตัวอย่างที่สกัดได้จากวิธีการสกัดทั้ง 3 วิธี เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 มีค่าการดูดกลืนแสงมากที่สุด แสดงว่ามี

ความคงตัวของความนุ่มมากกว่าน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 3 และ 2 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอทที่สกัดได้แต่ละวิธี พบว่าน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 และ 3 มีค่าการดูดกลืนแสงลดลงไม่แตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน ในขณะที่น้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 2 มีค่าการดูดกลืนแสงลดลงแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอททุกตัวอย่างลดลงเมื่อเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น แสดงว่ามีค่าความคงตัวของความนุ่นลดลง

ตารางที่ 25 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะความคงตัว กลิ่นแครอท และความชอบรวมของน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีการสกัดทั้ง 3 วิธี

วิธีการสกัด	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี^{NS}	ลักษณะความคงตัว^{NS}	กลิ่นแครอท	ความชอบรวม
1	7.437±0.74	8.137±0.76	5.020^{b} ±0.82	6.258^{a} ±0.66
2	7.168±0.77	7.870±1.21	6.866^{a} ±1.21	5.450^{b} ±0.73
3	7.319±1.23	7.652±1.34	4.986^{b} ±0.90	6.290^{a} ±0.78

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 25 พบว่าวิธีในการสกัดไม่มีผลต่อคะแนนด้านสี และลักษณะความคงตัว แต่มีผลต่อคะแนนด้านกลิ่น และความชอบรวมของน้ำแครอทที่สกัดได้ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 2 ได้รับคะแนนด้านกลิ่นแครอทมากที่สุด แสดงว่ามีกลิ่นของแครอทมากที่สุด แต่พบว่าได้รับคะแนนด้านความชอบรวมน้อยกว่าน้ำแครอทที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 และ 3 ซึ่งมีคะแนนด้านกลิ่นแครอทน้อยกว่า ทั้งนี้เนื่องจากกลิ่นแครอทมีลักษณะเหมือนเขียว ทำให้น้ำแครอทที่มีกลิ่นแครอทมากจึงได้รับความชอบรวมลดลง

ผลการทดลองทั้งหมดสรุปว่า การสกัดน้ำแครอทด้วยวิธีที่ 1 พบว่าน้ำแครอทที่สกัดได้มีปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ ค่า L และ b และค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่นมากที่สุด ($p \leq 0.05$) และมีค่าการดูดกลืนแสงลดลง เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดังนั้นในการทดลองขั้นต่อไปจึงเลือกการสกัดน้ำแครอทด้วยวิธีที่ 1 คือ ลวกแครอทในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 3 นาที วางทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ บดและสกัดน้ำแครอท

2. <u>ผลการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำแครอทเข้มข้น</u>

นำน้ำแครอทที่สกัดได้จากแครอทที่ลวกในกรดซิตริกเข้มข้น 0.07 N ที่อุณหภูมิ 90°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นแครอทมีอุณหภูมิถึง 80°C เป็นเวลา 3 นาที ทำให้เย็น (cooling) บดและสกัดน้ำแครอท ซึ่งเป็นภาวะและวิธีที่เหมาะสมในการสกัดน้ำแครอทที่คัดเลือกได้จากข้อ 1 นำน้ำแครอท (7°Brix) มาทำเข้มข้นด้วยวิธีการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศ ด้วยเครื่องระเหยน้ำแบบ rotary evaporator ให้ได้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) เป็นสี่เท่า (28°Brix) ของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำแครอทเริ่มต้น โดยแปรอุณหภูมิในการระเหยน้ำเป็น 60°C 70°C และ 80°C ผลการวิเคราะห์ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทเข้มข้น แสดงในตารางที่ 26 - 27 และผลการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่น การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย แสดงในตารางที่ 28 - 32 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 ค่าสี แสดงเป็นค่า L a b ของน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C

อุณหภูมิที่ใช้ในการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศ(°C)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L	a	b NS
60	38.582[a] ± 0.60	23.650[a] ± 0.77	23.695 ± 0.41
70	38.787[a] ± 0.49	23.480[a] ± 0.50	23.712 ± 0.56
80	37.745[b] ± 0.54	24.187[b] ± 0.92	23.270 ± 0.21

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_0 = Black)

ค่า a แสดงค่าสีแดง (+a = Red , a_0 = Gray , -a = Green)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_0 = Gray , -b = Blue)

ผลการทดลองตารางที่ 26 แสดงว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการระเหยมีผลต่อค่าลดลง L และเพิ่มขึ้นของค่า a แต่ไม่มีผลต่อค่า b อย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) เมื่อใช้อุณหภูมิในการระเหยเพิ่มขึ้น ค่า L ของน้ำแครอทเข้มข้นมีค่าลดลง ในขณะที่ค่า a มีค่าเพิ่มขึ้น โดยน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 70°C มีค่า L มากที่สุด และมีค่า a น้อยที่สุด แต่แตกต่างกันกับที่ใช้อุณหภูมิในการระเหย 60°C อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C

อุณหภูมิที่ใช้ในการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศ(°C)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี[NS]	ลักษณะความคงตัว[NS]	กลิ่นแครอท[NS]	ความชอบรวม
60	7.979 ± 0.88	8.433 ± 0.30	3.621 ± 0.44	6.276[a] ± 0.40
70	7.879 ± 0.26	8.313 ± 0.56	3.546 ± 0.32	6.342[a] ± 0.54
80	7.368 ± 0.49	8.374 ± 0.62	3.521 ± 0.61	5.377[b] ± 0.15

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$)

ผลการทดลองตารางที่ 27 แสดงว่าอุณหภูมิที่ในการระเหยไม่มีผลต่อคะแนนด้านสี ลักษณะความคงตัว และกลิ่นแครอท แต่มีผลต่อคะแนนด้านความชอบรวม น้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 80°C ได้รับคะแนนด้านความชอบรวมน้อยที่สุด อย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) เนื่องจากมีสีคล้ำกว่าน้ำแครอทเข้มข้นตัวอย่างอื่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้[NS] (g / 100 ml ของน้ำแครอท)
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 60°C	1.712 ± 0.24
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 70°C	1.696 ± 0.15
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 80°C	1.665 ± 0.31
น้ำแครอทก่อนระเหย	1.730 ± 0.32

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ปริมาณเบตาแคโรทีน[NS] (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)	ปริมาณแอลฟาแคโรทีน[NS] (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 60°C	3.475 ± 0.15	2.182 ± 0.53
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 70°C	3.485 ± 0.40	2.210 ± 0.22
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 80°C	3.445 ± 0.27	2.067 ± 0.35
น้ำแครอทก่อนระเหย	3.525 ± 0.54	2.242 ± 0.66

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ผลการทดลองตารางที่ 28 และ 29 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) โดยน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 70°C มีปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย พบว่าปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่มีปริมาณน้อยกว่าน้ำแครอทก่อนระเหย

ตารางที่ 30 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอท ซึ่งแสดงความคงตัวของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 หลังจากเก็บรักษานาน 0 4 และ 7 วัน และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนการระเหย

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 0 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 4 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 7 NS
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 60°C NS	0.714 ± 0.23	0.683 ± 0.83	0.674 ± 0.75
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 70°C NS	0.711 ± 1.12	0.693 ± 0.93	0.687 ± 0.59
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 80°C NS	0.714 ± 0.72	0.681 ± 0.67	0.663 ± 0.84
น้ำแครอทก่อนระเหย NS	0.713 ± 0.13	0.691 ± 0.65	0.672 ± 0.35

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ค่าการดูดกลืนแสงวันที่ 0 4 และ 7 วัน ทำโดยการนำน้ำแครอทที่เก็บในตู้เย็น (อุณหภูมิ 4°C ± 2°C) เป็นเวลา 0 4 และ 7 วัน นำไปเซนตริฟิวส์ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที และเจือจาง 10 เท่า วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 nm

ผลการทดลองตารางที่ 30 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นทุกตัวอย่าง ที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C มีค่าการดูดกลืนแสงลดลง เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แสดงว่าความคงตัวของความข่นของน้ำแครอทลดลง และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 31 ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L^{NS}	a	b^{NS}
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 60°C	36.560 ± 0.41	19.567^{a} ± 0.53	22.615 ± 0.32
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 70°C	36.665 ± 0.23	19.452^{a} ± 0.45	22.620 ± 0.73
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 80°C	36.507 ± 0.73	19.652^{b} ± 0.21	22.570 ± 0.65
น้ำแครอทก่อนระเหย	37.760 ± 0.81	18.607^{c} ± 0.33	22.730 ± 0.71

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_0 = Black)

ค่า a แสดงค่าสีแดง (+a = Red , a_0 = Gray , -a = Green)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_0 = Gray , -b = Blue)

ผลการทดลองตารางที่ 31 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น ที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C มีค่า L และ b แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่มีค่า a แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) โดยน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 80°C มีค่า a มากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย

พบว่าค่า a มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นมีค่า a มากกว่าน้ำแครอทก่อนการระเหย

ตารางที่ 32 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี[NS]	ลักษณะความคงตัว[NS]	กลิ่นแครอท	ความชอบรวม
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 60°C	7.145 ± 0.93	8.412 ± 0.66	3.310[b] ± 0.77	6.216[a] ± 0.71
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 70°C	7.163 ± 0.65	8.301 ± 0.26	3.291[b] ± 0.68	6.321[a] ± 0.52
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ระเหยที่อุณหภูมิ 80°C	7.126 ± 0.67	8.191 ± 0.35	3.283[b] ± 0.59	6.122[a] ± 0.52
น้ำแครอทก่อนระเหย	7.273 ± 0.50	8.266 ± 0.15	5.631[a] ± 0.32	5.320[b] ± 0.28

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

a,b,c....ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ผลการทดลองตารางที่ 32 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น ที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 60°C 70°C และ 80°C ได้รับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะความคงตัว กลิ่นแครอท และความชอบรวม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทก่อนระเหย พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นทุกตัวอย่างได้รับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น และความชอบรวม แตกต่างกันกับน้ำแครอทก่อนระเหย อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำแครอทก่อนระเหยได้รับคะแนนด้านกลิ่นแครอทมากที่สุด แสดงว่ามีกลิ่นของแครอทมากกว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นทุกตัวอย่าง กลิ่นของแครอทมีลักษณะเหมือนเขียว

จึงมีผลให้น้ำแดรอทก่อนระเหยได้รับคะแนนด้านความชอบรวมน้อยกว่าน้ำแดรอทที่เจือจางจากน้ำแดรอทเข้มข้น

จากผลการทดลองทั้งหมดสรุปได้ว่า น้ำแดรอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 70°C มีค่า L และคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมมากที่สุด แต่แตกต่างกันกับน้ำแดรอทเข้มข้นที่เตรียมได้จากการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ส่วนค่า b และการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะความคงตัว และกลิ่นแดรอทของน้ำแดรอทเข้มข้นทุกตัวอย่าง มีความแตกต่างกันกับน้ำแดรอทเข้มข้นตัวอย่างอื่น อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และเมื่อนำน้ำแดรอทเข้มข้นมาเจือจาง ในอัตราส่วนน้ำแดรอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 พบว่าน้ำแดรอทที่เจือจางจากน้ำแดรอทเข้มข้นที่ระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 70°C มีปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมากที่สุด ส่วนปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้น้อยกว่าน้ำแดรอทที่เจือจางจากน้ำแดรอทเข้มข้นที่ระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 60°C แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และมีค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่น เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสทุกด้าน แตกต่างกันกับน้ำแดรอทตัวอย่างอื่น อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแดรอทก่อนระเหย พบว่าได้รับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) ส่วนคุณภาพด้านต่างๆ แตกต่างกันกับน้ำแดรอทก่อนระเหย อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) จึงเลือกใช้อุณหภูมิ 70°C ในการเตรียมน้ำแดรอทเข้มข้นด้วยวิธีการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศ ในการทดลองขั้นต่อไป

3. <u>ผลการศึกษาแปรความเป็นกรดด่าง (pH) ของน้ำแดรอทเข้มข้น</u>

ศึกษาแปรความเป็นกรดด่าง (pH) ของน้ำแดรอทเข้มข้น เพื่อให้น้ำแดรอทเข้มข้นเป็นอาหารที่มีความเป็นกรด โดยนำน้ำแดรอทเข้มข้นที่เตรียมได้ด้วยวิธีการระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศที่อุณหภูมิ 70°C แปรระดับของ pH ด้วยการเติมกรดซิตริก เป็น 4 ระดับ คือ 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 ผลการวิเคราะห์ ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่น และคะแนนการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำแดรอทที่เจือจางจากน้ำแดรอทเข้มข้น ในอัตราส่วนน้ำแดรอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 เปรียบเทียบกับน้ำแดรอทที่เจือจางจากน้ำแดรอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH แสดงในตารางที่ 33 - 37 ดังนี้

ตารางที่ 33 ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำเท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH=4.9)

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย±เบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ (g / 100 ml ของน้ำแครอท)
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4	1.722[a] ±0.26
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.2	1.636[a] ±0.35
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.0	1.363[b] ±0.21
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 3.8	1.131[c] ±0.32
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH=4.9)	1.730[a] ±0.15

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ผลการทดลองตารางที่ 33 พบว่าปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น มีแนวโน้มลดลง เมื่อน้ำแครอทเข้มข้นมี pH ลดลง โดยน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 มีปริมาณเส้นใยอาหารมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันกับน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.2 อย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH พบว่ามีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 34 ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำเท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.9)

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L^{NS}	a^{NS}	b^{NS}
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4	36.427 ± 0.60	19.110 ± 0.45	22.262 ± 0.45
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.2	36.337 ± 0.58	19.040 ± 0.73	22.300 ± 0.76
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.0	36.332 ± 0.79	19.240 ± 0.21	22.087 ± 0.83
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 3.8	36.252 ± 0.44	19.123 ± 0.35	22.057 ± 1.01
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.9)	36.557 ± 0.26	19.106 ± 0.21	22.450 ± 0.35

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_0 = Black)

ค่า a แสดงค่าสีแดง (+a = Red , a_0 = Gray , -a = Green)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_0 = Gray , -b = Blue)

ผลการทดลองตารางที่ 34 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 มีค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH พบว่าค่าสี มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 35 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำเท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.9)

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ปริมาณเบตาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)	ปริมาณแอลฟาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4	5.017^{a} ± 0.28	2.637^{a} ± 0.12
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.2	4.927^{a} ± 0.31	2.505^{a} ± 0.68
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.0	4.570^{b} ± 0.17	2.350^{b} ± 0.59
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 3.8	4.445^{b} ± 0.21	2.320^{c} ± 0.71
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.9)	5.125^{a} ± 0.13	2.706^{a} ± 0.18

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ผลการทดลองตารางที่ 35 พบว่าปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นมีแนวโน้มลดลง เมื่อน้ำแครอทเข้มข้นมี pH ลดลง โดยน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 มีปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน

มากที่สุด แต่แตกต่างกันกับน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.2 อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH พบว่ามีปริมาณ เบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่มีปริมาณน้อย กว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH

ตารางที่ 36 ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำเท่ากับ 1 : 3 เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.9)

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 0 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 4 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 7 NS
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 NS	0.713 ± 0.44	0.684 ± 0.42	0.675 ± 0.27
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.2 NS	0.681 ± 0.60	0.672 ± 0.60	0.668 ± 0.58
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.0 NS	0.701 ± 0.58	0.688 ± 0.48	0.678 ± 0.59
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 3.8 NS	0.693 ± 0.54	0.661 ± 0.48	0.633 ± 0.31
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.90)	0.718 ± 0.26	0.693 ± 0.23	0.681 ± 0.52

NS มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ค่าการดูดกลืนแสงวันที่ 0 4 และ 7 วัน ทำโดยการนำน้ำแครอทที่เก็บในตู้เย็น (อุณหภูมิ $4^{0}C \pm 2^{0}C$) เป็นเวลา 1 4 และ 7 วัน นำไปเซนติฟิวส์ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที และเจือจาง 10 เท่า วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 nm

ผลการทดลองตารางที่ 36 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 มีค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงถึงความคงตัวของความขุ่น เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และน้ำแครอททุกตัวอย่างมีค่าการดูดกลืนแสงลดลง เมื่อเวลาการเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน แสดงว่ามีความคงตัวของความขุ่นลดลง และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH พบว่ามีค่าการดูดกลืนแสงแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 37 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 และเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.9)

ตัวอย่างน้ำแครอท	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สี[NS]	ลักษณะความคงตัว[NS]	กลิ่นแครอท[NS]	ความชอบรวม[NS]
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4	7.238 ± 0.67	8.341 ± 0.65	3.121 ± 0.12	6.451 ± 0.36
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.2	7.136 ± 0.50	8.232 ± 0.50	3.125 ± 0.25	6.521 ± 0.43
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.0	7.173 ± 0.65	8.312 ± 0.55	3.112 ± 0.21	6.573 ± 0.63
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 3.8	7.210 ± 0.46	8.121 ± 0.79	3.100 ± 0.36	6.566 ± 0.85
น้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH (pH =4.9)	7.183 ± 0.26	8.256 ± 0.56	3.210 ± 0.25	6.534 ± 0.62

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ผลการทดลองตารางที่ 37 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 4.2 4.0 และ 3.8 ได้รับคะแนนการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะความคงตัว

กลิ่นแครอท และความชอบรวมมีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสทุกด้านมีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แสดงว่าการเติมกรดซิตริกเพื่อปรับ pH ของน้ำแครอทเข้มข้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสี ลักษณะความคงตัว กลิ่นแครอท และความชอบรวมของน้ำแครอท จากการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส

ผลการทดลองทั้งหมดรุปว่า น้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.4 และ 4.2 มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนใกล้เคียงกัน และมากกว่าน้ำแครอทเข้มข้นที่มีการแปร pH เป็น 4.0 และ 3.8 อย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) ส่วนค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a b ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงค่าความคงตัวของความขุ่น เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 0 4 และ 7 วัน และคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสทุกด้านมีความแตกต่างกับตัวอย่างอื่น อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแครอทที่เจือจางกับน้ำแครอมเข้มข้นที่ไม่มีการแปร pH พบว่าคุณภาพด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมามีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) เพื่อให้น้ำแครอทเข้มข้นเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดที่มี pH ต่ำที่สุด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงของ pH ที่อาจเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้เชื้อจุลินทรีย์ *Clostridium botulinum* สามารถเจริญเติบโตได้ และยังทำให้ลดเวลาในการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เมื่อต้องการเก็บรักษาน้ำแครอทเข้มข้น ดั้งนั้นจึงเลือกน้ำแครอทที่มีการแปร pH เป็น 4.2 ในการศึกษาขั้นต่อไป

4. <u>ผลการศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องดื่มน้ำแครอท</u>

การพัฒนาสูตรเครื่องดื่มน้ำแครอท โดยแปรความเป็นกรดด่าง (pH) ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น เป็น 2 ระดับ คือ 4.4 และ 4.2 ด้วยการเติมสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 50% เนื่องจากเมื่อนำน้ำแครอทเข้มข้นที่มี pH เท่ากับ 4.4 และ 4.2 ที่คัดเลือกได้จากข้อ 3 มาเจือจางแล้ว สามารถนำมาเตรียมเครื่องดื่มน้ำแครอทได้สะดวก และยังทำให้ใช้เวลาในการให้ความร้อนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ต่างกัน และแปรปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) เป็น 3 ระดับ คือ 10 12 และ 14 ^{0}Brix ด้วยการเติมน้ำผึ้งแท้ ยี่ห้อเอราวัณ คัดเลือกสูตรเครื่องดื่มน้ำแครอทผสมน้ำผึ้งที่เหมาะสม โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยการพิจารณาการยอม

รับด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น และความชอบรวม ด้วยวิธี 9 - point Hedonic Scoring Test ใช้ผู้ทดสอบ 15 คน ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 38

ตารางที่ 38 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสการยอมรับด้านสี กลิ่น ลักษณะปรากฏ รสชาติ และความชอบรวมของเครื่องดื่มน้ำแครอท ที่มีระดับความเป็นกรดด่าง (pH) 4.4 และ 4.2 และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) 10 12 และ 14 ^{0}Brix

pH	TSS (^{0}Brix)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
		สี^{NS}	ลักษณะปรากฏ^{NS}	กลิ่น^{NS}	รสชาติ	ความชอบรวม
4.4	10	8.161 ± 0.73	8.052 ± 0.65	7.138 ± 0.56	6.538^{b} ± 0.32	6.756^{b} ± 0.45
	12	7.850 ± 0.65	8.033 ± 0.73	7.183 ± 0.73	7.650^{a} ± 0.41	7.446^{a} ± 0.73
	14	8.100 ± 1.21	8.133 ± 1.21	7.300 ± 0.45	7.633^{a} ± 0.53	7.613^{a} ± 0.63
4.2	10	8.000 ± 1.08	8.066 ± 0.98	6.750 ± 0.56	5.883^{b} ± 0.64	6.200^{b} ± 0.12
	12	8.083 ± 0.93	8.066 ± 1.32	7.233 ± 0.73	7.433^{a} ± 0.31	7.366^{a} ± 0.29
	14	8.133 ± 1.10	8.033 ± 1.10	7.300 ± 0.63	7.733^{a} ± 0.62	7.666^{a} ± 0.46

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 38 พบว่าเครื่องดื่มน้ำแครอทผสมน้ำผึ้งทุกตัวอย่างได้รับคะแนนการยอมรับด้านสี ลักษณะความคงตัว และกลิ่นแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ยกเว้นคะแนนการยอมรับด้านรสชาติ และความชอบรวม โดยเมื่อเครื่องดื่มน้ำแครอทมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น จะได้รับคะแนนการยอมรับด้านรสชาติ และความชอบรวมมากขึ้น เครื่องดื่มน้ำแครอทผสมน้ำผึ้งที่มี pH 4.2 และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 14 ^{0}Brix ได้รับคะแนนการยอมรับด้านรสชาติ และความชอบรวมมากที่สุด แต่แตกต่างกันกับที่มีปริมาณ

ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 12 ^{0}Brix และเครื่องดื่มน้ำแครอทผสมน้ำฝึงที่มี pH 4.4 และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 12 และ 14^{0}Brix อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) เพื่อให้เครื่องดื่มน้ำแครอทมีความเป็นกรดมากที่สุด ซึ่งสามารถทำให้ลดเวลาในการให้ความร้อนแก่เครื่องดื่มน้ำแครอทผสมน้ำฝึงในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ดังนั้นจึงเลือกเครื่องดื่มน้ำแครอทผสมน้ำฝึงที่มี pH 4.2 และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 14^{0}Brix ในการศึกษาขั้นต่อไป

5. ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำแครอทเข้มข้นและเครื่องดื่มน้ำแครอท

5.1 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำแครอทเข้มข้น

นำน้ำแครอทเข้มข้นที่คัดเลือกได้จากการศึกษาข้อ 2 (มี pH เท่ากับ 4.9) และจากการศึกษาข้อ 3 (มี pH เท่ากับ 4.2) 200 มิลลิลิตร บรรจุในถุง laminate ขนาด 13 x 15 เซนติเมตร โดยนำน้ำแครอทเข้มข้นที่คัดเลือกจากข้อ 2 แช่เยือกแข็งด้วยวิธี air blast freezing ที่อุณหภูมิ -38^{0}C $\pm$ 2^{0}C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -18^{0}C $\pm$ 2^{0}C (อุณหภูมิแช่เยือกแข็ง) ส่วนน้ำแครอทเข้มข้นที่คัดเลือกได้จากข้อ 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น 4^{0}C $\pm$ 2^{0}C เป็นเวลา 5 เดือน เปรียบเทียบคุณภาพของน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บทั้ง 2 ภาวะ ดังนี้ ผลการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ แสดงในตารางที่ 39 ค่าสี แสดงเป็นค่า L a และ b แสดงในตารางที่ 40 - 41 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน แสดงในตารางที่ 42 - 43 ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่น แสดงในตารางที่ 44 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส แสดงในตารางที่ 45 และจำนวนเชื้อยีสต์และรา และเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด แสดงในตารางที่ 46

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 39 ผลของอุณหภูมิและเวลาการเก็บรักษาต่อปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำเท่ากับ 1 : 3

อุณหภูมิที่เก็บ (^{0}C)	ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้^{NS} (g/ 100 ml ของน้ำแครอท)
อุณหภูมิ	0	1.693 ± 0.23
แช่เยือกแข็ง	1	1.658 ± 0.31
(-18^{0}C ± 2^{0}C)	2	1.705 ± 0.18
	3	1.683 ± 0.26
	4	1.728 ± 0.19
	5	1.715 ± 0.35
อุณหภูมิตู้เย็น	0	1.635 ± 0.25
(4^{0}C ± 2^{0}C)	1	1.648 ± 0.21
	2	1.619 ± 0.16
	3	1.654 ± 0.12
	4	1.634 ± 0.38
	5	1.625 ± 0.22

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 39 พบว่าอิทธิพลของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อการลดลงของปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของน้ำแครอทเข้มข้น ซึ่งจะเห็นว่าน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่อุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 40 ผลของอุณหภูมิและเวลาการเก็บรักษาต่อค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a และ b ของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็ง และที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3

อุณหภูมิที่เก็บ (^{0}C)	ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน L	a	b
อุณหภูมิ	0	$36.830^{a} \pm 0.16$	$19.240^{i} \pm 0.07$	$22.223^{a} \pm 0.16$
แช่เยือกแข็ง	1	$36.556^{b} \pm 0.21$	$19.476^{h} \pm 0.21$	$22.003^{ab} \pm 0.32$
(-18^{0}C ± 2^{0}C)	2	$36.200^{c} \pm 0.32$	$19.730^{g} \pm 0.16$	$21.830^{bc} \pm 0.22$
	3	$35.843^{d} \pm 0.18$	$20.060^{f} \pm 0.25$	$21.176^{d} \pm 0.10$
	4	$33.043^{g} \pm 0.11$	$21.140^{d} \pm 0.15$	$20.130^{e} \pm 0.29$
	5	$32.533^{h} \pm 0.15$	$21.546^{c} \pm 0.10$	$20.010^{e} \pm 0.18$
อุณหภูมิตู้เย็น	0	$36.766^{ab} \pm 0.25$	$19.253^{i} \pm 0.30$	$22.106^{ab} \pm 0.21$
(4^{0}C ± 2^{0}C)	1	$36.220^{c} \pm 0.10$	$20.590^{gh} \pm 0.08$	$21.636^{c} \pm 0.25$
	2	$35.470^{e} \pm 0.27$	$20.426^{e} \pm 0.24$	$21.133^{d} \pm 0.31$
	3	$35.080^{f} \pm 0.17$	$21.250^{d} \pm 0.11$	$21.136^{d} \pm 0.21$
	4	$32.353^{h} \pm 0.21$	$21.726^{b} \pm 0.26$	$20.170^{e} \pm 0.15$
	5	$31.203^{i} \pm 0.23$	$21.930^{a} \pm 0.34$	$19.873^{e} \pm 0.17$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_{0} = Black)

ค่า a แสดงค่าสีแดง (+a = Red , a_{0} = Gray , -a = Green)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_{0} = Gray , -b = Blue)

ตารางที่ 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บน้ำแครอทเข้มข้นต่อค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a และ b

Source of variance	df	MS			F		
		L	a	b	L	a	b
อุณหภูมิการเก็บ (A)	1	3.848	2.225	0.433	4.829*	4.441*	13.531*
ระยะเวลาการเก็บ (B)	5	6.250	6.114	0.452	5.160*	12.203	14.125*
A x B	5	6.275	5.632	0.109	5.181*	11.241*	3.400*
Error	24	1.211	0.501	0.032			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 41 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าอิทธิพลร่วมของอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บมีผลต่อการลดลงของค่า L และ b และการเพิ่มขึ้นของค่า a ของน้ำแครอทเข้มข้น อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งมีการลดลงของค่า L และ b และการเพิ่มขึ้นของค่า a น้อยกว่าน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็นเมื่อระยะเวลาในการเก็บมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 40

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 42 ผลของอุณหภูมิและเวลาการเก็บรักษาต่อปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3

อุณหภูมิที่เก็บ (^{0}C)	ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณเบตาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)	ปริมาณแอลฟาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)
อุณหภูมิ	0	$4.366^{a} \pm 0.02$	$2.493^{a} \pm 0.12$
แช่เยือกแข็ง	1	$4.253^{cb} \pm 0.10$	$2.380^{a} \pm 0.18$
(-18^{0}C ± 2^{0}C)	2	$4.143^{c} \pm 0.12$	$2.193^{b} \pm 0.05$
	3	$3.973^{d} \pm 0.09$	$2.003^{c} \pm 0.09$
	4	$3.893^{fe} \pm 0.11$	$1.886^{cd} \pm 0.11$
	5	$3.770^{gf} \pm 0.06$	$1.813^{d} \pm 0.15$
อุณหภูมิตู้เย็น	0	$4.296^{a} \pm 0.04$	$2.386^{ab} \pm 0.09$
(4^{0}C ± 2^{0}C)	1	$4.170^{cb} \pm 0.13$	$2.156^{b} \pm 0.17$
	2	$3.923^{ed} \pm 0.21$	$1.890^{cd} \pm 0.15$
	3	$3.796^{gf} \pm 0.08$	$1.760^{de} \pm 0.12$
	4	$3.716^{g} \pm 0.18$	$1.633^{ef} \pm 0.07$
	5	$3.566^{h} \pm 0.15$	$1.523^{f} \pm 0.16$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บน้ำแครอทเข้มข้นต่อปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน

Source of variance	df	MS		F	
		ปริมาณเบตาแคโรทีน	ปริมาณแอลฟาแคโรทีน	ปริมาณเบตาแคโรทีน	ปริมาณแอลฟาแคโรทีน
อุณหภูมิการเก็บ (A)	1	0.168	0.704	5.600*	5.418*
ระยะเวลาการเก็บ (B)	5	0.419	0.538	13.960*	4.138*
A x B	5	0.103	0.607	3.433*	4.661*
Error	24	0.030	0.130		

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

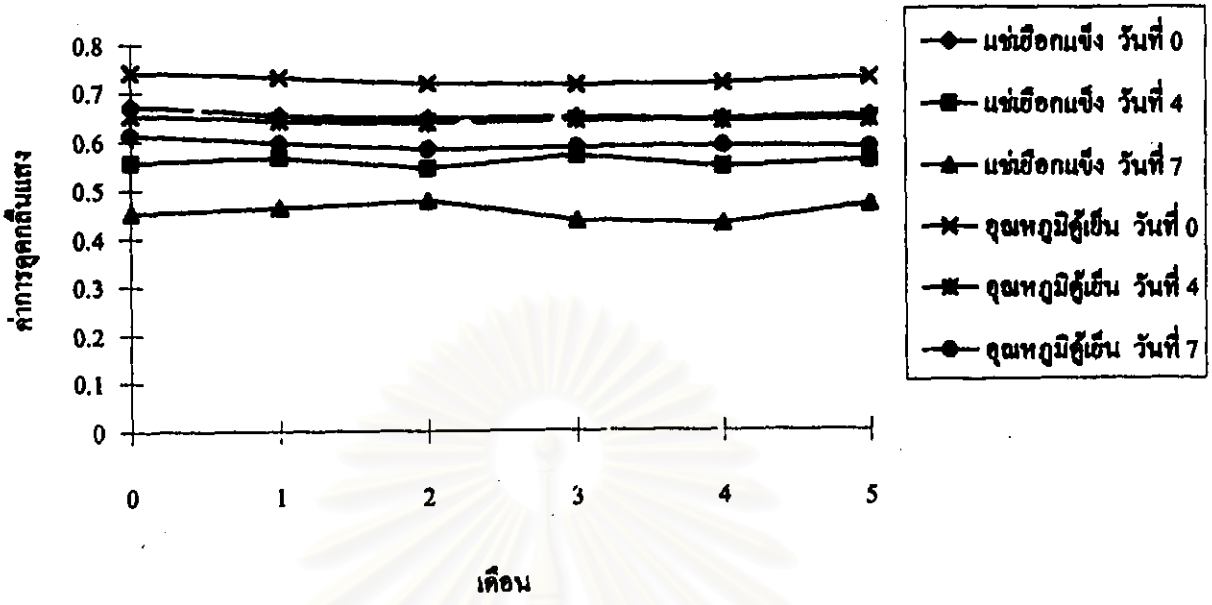
ตารางที่ 43 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งพบว่าอิทธิพลร่วมของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บมีผลต่อการลดลงของปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของน้ำแครอทเข้มข้น อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) จากผลการทดลองพบว่าน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งมีปริมาณเบตาและแอลฟาแคโรทีนลดลงน้อยกว่าที่เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็นเมื่อเวลาในการเก็บมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 42

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 44 ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่นของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3

อุณหภูมิที่เก็บ (^{0}C)	ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 0	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 4	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 7
อุณหภูมิ	0	^{c}0.673 ±0.07	^{b}0.556 ±0.03	^{c}0.453 ±0.15
แช่เยือกแข็ง	1	^{c}0.653 ±0.12	^{b}0.565 ±0.04	^{c}0.463 ±0.02
(-18^{0}C ±2^{0}C)	2	^{c}0.646 ±0.05	^{b}0.543 ±0.11	^{c}0.476 ±0.14
	3	^{c}0.645 ±0.09	^{b}0.566 ±0.01	^{d}0.432 ±0.05
	4	^{c}0.641 ±0.05	^{b}0.543 ±0.08	^{d}0.426 ±0.11
	5	^{c}0.649 ±0.18	^{b}0.556 ±0.05	^{c}0.465 ±0.06
อุณหภูมิตู้เย็น	0	^{a}0.742 ±0.07	^{a}0.653 ±0.12	^{a}0.613 ±0.06
(4^{0}C ±2^{0}C)	1	^{a}0.732 ±0.11	^{a}0.642 ±0.10	^{ab}0.596 ±0.10
	2	^{a}0.716 ±0.14	^{a}0.636 ±0.04	^{b}0.581 ±0.04
	3	^{a}0.712 ±0.03	^{a}0.640 ±0.04	^{b}0.583 ±0.13
	4	^{a}0.715 ±0.08	^{a}0.638 ±0.09	^{b}0.586 ±0.13
	5	^{ab}0.726 ±0.12	^{a}0.641 ±0.03	^{b}0.583 ±0.07

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)



รูปที่ 21 กราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็ง และอุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน

จากผลการทดลองตารางที่ 44 และกราฟรูปที่ 21 พบว่าอุณหภูมิในการเก็บมีผลต่อการลดลงของค่าการดูดกลืนแสงของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งมีค่าการดูดกลืนแสงน้อยกว่าที่เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แสดงว่ามีความคงตัวของความขุ่นน้อยกว่า และเมื่อเก็บรักษาน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่อุณหภูมิตู้เย็นเป็นเวลา 0 4 และ 7 วัน พบว่ามีค่าการดูดกลืนแสงลดลง แสดงว่าน้ำแครอทที่เจือจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่อุณหภูมิตู้เย็นมีความคงตัวของความขุ่นลดลง เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษามากขึ้น

ตารางที่ 45 ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคะแนนการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้น ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน ในอัตราส่วนน้ำแครอทเข้มข้นต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3

อุณหภูมิที่เก็บ (^{0}C)	ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
		สี^{NS}	ลักษณะความคงตัว^{NS}	กลิ่น^{NS}	ความชอบรวม^{NS}
อุณหภูมิ	0	7.236 ± 0.73	8.467 ± 0.26	3.126 ± 0.26	6.321 ± 015
แช่เยือกแข็ง	1	7.316 ± 0.81	8.546 ± 0.35	2.980 ± 0.32	6.672 ± 0.29
(-18^{0}C ± 2^{0}C)	2	7.163 ± 0.56	8.397 ± 0.41	3.223 ± 0.34	6.531 ± 0.53
	3	7.321 ± 0.43	8.631 ± 0.52	3.115 ± 0.26	6.216 ± 0.46
	4	7.216 ± 0.76	8.215 ± 0.21	3.216 ± 0.29	6.416 ± 0.61
	5	7.321 ± 0.65	8.432 ± 0.32	3.076 ± 0.46	6.321 ± 0.49
อุณหภูมิตู้เย็น	0	7.216 ± 0.34	8.561 ± 0.21	3.265 ± 0.58	6.230 ± .034
(4^{0}C ± 2^{0}C)	1	7.308 ± 0.59	8.226 ± 0.43	3.241 ± 0.28	6.421 ± 0.39
	2	7.173 ± 0.65	8.341 ± 0.15	3.104 ± 0.35	6.116 ± 0.27
	3	7.264 ± 0.56	8.321 ± 0.23	2.996 ± 0.41	6.321 ± 0.41
	4	7.116 ± 0.48	8.361 ± 0.33	3.132 ± 0.52	6.367 ± 0.52
	5	7.210 ± 0.92	8.202 ± 0.19	3.210 ± 0.27	6.521 ± 0.55

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 45 พบว่าน้ำแครอทที่เจือจางจากน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและที่อุณหภูมิตู้เย็น เป็นระยะเวลา 5 เดือน ได้รับคะแนนด้านสี ลักษณะความคงตัว กลิ่นแครอท และความชอบรวม จากการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส มีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 46 จำนวนเชื้อยีสต์และรา และเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดของน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งและอุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 5 เดือน

อุณหภูมิที่เก็บ (^{0}C)	ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	จำนวน (cfu / ml) เชื้อยีสต์และรา	เชื้อแบคทีเรียทั้งหมด
อุณหภูมิ	0	2 (estimated cfu / ml)	2 (estimated cfu / ml)
แช่เยือกแข็ง	1	5 (estimated cfu / ml)	2 (estimated cfu / ml)
(18^{0}C ± 2^{0}C)	2	7 (estimated cfu / ml)	5 (estimated cfu / ml)
	3	12 (estimated cfu / ml)	11 (estimated cfu / ml)
	4	30	15 (estimated cfu / ml)
	5	„	15 (estimated cfu / ml)
อุณหภูมิตู้เย็น	0	4 (estimated cfu / ml)	2 (estimated cfu / ml)
(4^{0}C ± 2^{0}C)	1	8 (estimated cfu / ml)	5 (estimated cfu / ml)
	2	19 (estimated cfu / ml)	16 (estimated cfu / ml)
	3	25 (estimated cfu / ml)	21 (estimated cfu / ml)
	4	30	40
	5	50	„

ผลการทดลองทั้งหมดสรุปว่า น้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งมีการลดลงของปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน ค่า L และ b และการเพิ่มขึ้นของค่า a น้อยกว่าที่เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็นเมื่อเวลาในการเก็บนานขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แต่มีค่าการดูดกลืนแสงน้อยกว่าน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่นน้อยกว่าน้ำแครอทเข้มข้นที่เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น ส่วนคะแนนการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะความคงตัว กลิ่นแครอท และความชอบรวม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

5.2 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาเครื่องดื่มน้ำแครอท

นำเครื่องดื่มน้ำแครอทที่มี pH 4.2 และเติมน้ำผึ้งจนมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 14°Brix ที่ได้จากการทดลองข้อ 4 บรรจุกระป๋องเคลือบแลคเกอร์ขนาด 202 X 308 ขณะร้อน (80°C) เพื่อไล่อากาศ ผนึกฝาและให้ความร้อนใน retort จนได้ค่า Pasteurization Value ที่อุณหภูมิ 93°C เท่ากับ 10 หลังจากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 เดือน ผลการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ แสดงในตารางที่ 47 ค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a และ b แสดงในตารางที่ 48 ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน แสดงในตารางที่ 49 ค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของความขุ่น แสดงในตารางที่ 50 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส แสดงในตารางที่ 51 และจำนวนเชื้อยีสต์และรา และเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด แสดงในตารางที่ 52 ดังนี้

ตารางที่ 47 ผลของเวลาการเก็บต่อปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของเครื่องดื่มน้ำแครอทที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 เดือน

ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้[NS] (g/ 100 ml ของน้ำแครอท)
0	1.625 ± 0.26
1	1.589 ± 0.15
2	1.616 ± 0.23
3	1.632 ± 0.18
4	1.596 ± 0.26
5	1.608 ± 0.31

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 47 พบว่าระยะเวลาในการเก็บไม่มีผลต่อการลดลงของปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ของเครื่องดื่มน้ำแครอท โดยน้ำแครอทที่เก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 เดือน มีปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 48 ผลของเวลาการเก็บต่อค่าสี ซึ่งแสดงเป็นค่า L a และ b ของเครื่องดื่มน้ำแครอท ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 เดือน

ระยะเวลาการเก็บ	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
(เดือน)	L	a	b
0	$35.023^{a} \pm 0.15$	$17.836^{f} \pm 0.01$	$20.783^{a} \pm 0.07$
1	$34.526^{b} \pm 0.18$	$18.543^{d} \pm 0.13$	$20.120^{a} \pm 0.13$
2	$34.043^{c} \pm 0.10$	$19.250^{c} \pm 0.05$	$19.823^{b} \pm 0.01$
3	$33.670^{d} \pm 0.13$	$19.760^{b} \pm 0.08$	$19.566^{b} \pm 0.11$
4	$32.450^{e} \pm 0.07$	$19.953^{b} \pm 0.12$	$19.296^{b} \pm 0.07$
5	$32.013^{f} \pm 0.15$	$20.570^{a} \pm 0.05$	$18.713^{c} \pm 0.11$

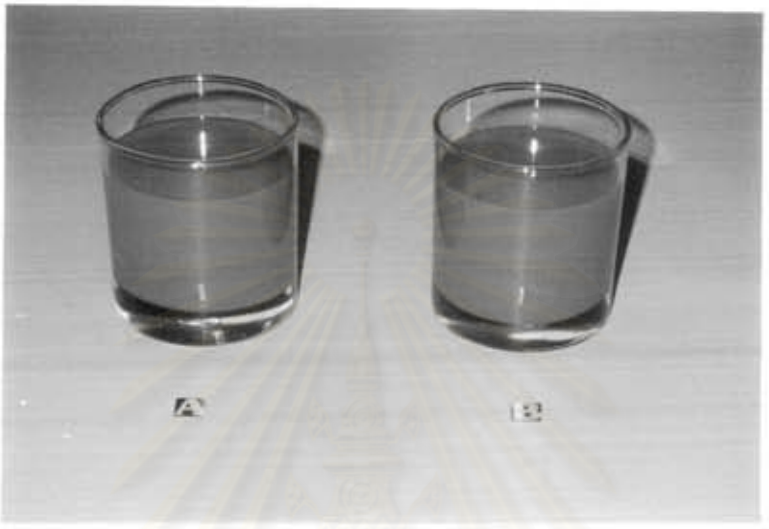
a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ค่า L แสดงค่าความสว่าง (L_{100} = White , L_0 = Black)

ค่า a แสดงค่าสีแดง (+a = Red , a_0 = Gray , -a = Green)

ค่า b แสดงค่าสีเหลือง (+b = Yellow , b_0 = Gray , -b = Blue)

จากผลการทดลองตารางที่ 48 พบว่าเวลาในการเก็บมีผลต่อการลดลงของค่า L และ b และการเพิ่มขึ้นของค่า a ของเครื่องดื่มน้ำแครอทอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยเมื่อเวลาในการเก็บมากขึ้น ค่า L และ b ของเครื่องดื่มน้ำแครอทมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ค่า a มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แสดงในรูปที่ 21 รูปแสดงเครื่องดื่มน้ำแครอทก่อนบรรจุกระป๋องและหลังบรรจุกระป๋อง ซึ่งเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 เดือน



A คือ เครื่องดื่มน้ำแครอทก่อนบรรจุกระป๋อง

B คือ เครื่องดื่มน้ำแครอทหลังบรรจุกระป๋อง ซึ่งเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 เดือน

รูปที่ 21 รูปแสดงเครื่องดื่มน้ำแครอทก่อนบรรจุกระป๋องและหลังบรรจุกระป๋อง ซึ่งเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 เดือน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 49 ผลของเวลาการเก็บต่อปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของเครื่องดื่มน้ำแครอทที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 เดือน

ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ปริมาณเบตาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)	ปริมาณแอลฟาแคโรทีน (mg / 100 ml ของน้ำแครอท)
0	$3.583^{a} \pm 0.06$	$1.876^{a} \pm 0.00$
1	$3.483^{a} \pm 0.13$	$1.733^{b} \pm 0.10$
2	$3.363^{b} \pm 0.12$	$1.553^{c} \pm 0.08$
3	$3.006^{d} \pm 0.05$	$1.460^{d} \pm 0.12$
4	$2.808^{e} \pm 0.17$	$1.350^{e} \pm 0.07$
5	$2.646^{f} \pm 0.09$	$1.286^{e} \pm 0.04$

a,b,c.... ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 49 พบว่าเวลาในการเก็บมีผลต่อการลดลงของปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนของเครื่องดื่มน้ำแครอท อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยเมื่อเวลาในการเก็บรักษามากขึ้น ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีนมีแนวโน้มลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 50 ผลของเวลาการเก็บต่อค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งแสดงความคงตัวของเครื่องดื่มน้ำแครอท ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 เดือน

ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 0 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 4 NS	ค่าการดูดกลืนแสง วันที่ 7 NS
0	0.765 ± 0.26	0.759 ± 0.13	0.758 ± 0.11
1	0.749 ± 0.16	0.747 ± 0.08	0.747 ± 0.13
2	0.733 ± 0.21	0.731 ± 0.26	0.729 ± 0.19
3	0.708 ± 0.17	0.798 ± 0.26	0.695 ± 0.31
4	0.675 ± 0.25	0.671 ± 0.21	0.667 ± 0.13
5	0.654 ± 0.18	0.649 ± 0.05	0.641 ± 0.13

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ค่าการดูดกลืนแสงวันที่ 0 4 และ 7 วัน ทำโดยการนำน้ำแครอทที่เก็บในตู้เย็น (อุณหภูมิ $4^{0}C \pm 2^{0}C$) เป็นเวลา 0 4 และ 7 วัน นำไปเซนติฟิวส์ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที และเจือจาง 10 เท่า วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 nm

จากผลการทดลองตารางที่ 50 พบว่าเวลาในการเก็บไม่มีผลต่อการลดลงของค่าการดูดกลืนแสงของเครื่องดื่มน้ำแครอท โดยเครื่องดื่มน้ำแครอทที่เก็บเป็นเวลา 5 เดือน มีค่าการดูดกลืนแสงแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แสดงว่ามีความคงตัวของความข่นไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเวลาในการเก็บมากขึ้น ค่าการดูดกลืนแสงของเครื่องดื่มน้ำแครอทมีแนวโน้มลดลง แสดงว่ามีความคงตัวของความข่นลดลงเมื่อเวลาในการเก็บมากขึ้น

ตารางที่ 51 ผลของเวลาการเก็บต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำแครอท ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 เดือน

ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี[NS]	ลักษณะปรากฏ[NS]	กลิ่น[NS]	รสชาติ[NS]	ความชอบรวม[NS]
0	8.424 ± 0.16	8.256 ± 0.15	8.414 ± 0.15	8.212 ± 0.11	8.363 ± 0.11
1	8.367 ± 0.23	8.319 ± 0.25	8.365 ± 0.17	8.006 ± 0.23	8.331 ± 0.15
2	8.136 ± 0.35	8.246 ± 0.14	8.266 ± 0.14	8.237 ± 0.20	8.326 ± 0.20
3	8.036 ± 0.32	8.150 ± 0.10	8.286 ± 0.19	8.148 ± 0.13	8.211 ± 0.14
4	7.832 ± 0.11	8.112 ± 0.17	8.327 ± 0.26	8.214 ± 0.21	8.252 ± 0.12
5	7.511 ± 0.23	8.218 ± 0.11	8.112 ± 0.13	8.103 ± 0.45	8.121 ± 0.15

NS มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จากผลการทดลองตารางที่ 51 พบว่าเวลาในการเก็บไม่มีผลต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำแครอท โดยน้ำแครอทที่เก็บเป็นเวลา 5 เดือน มีคะแนนด้านสี ลักษณะความคงตัว กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ($p>0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 52 จำนวนเชื้อยีสต์และรา และเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดของเครื่องดื่มน้ำแครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมห้อง เป็นเวลา 5 เดือน

ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	จำนวน (cfu / ml)	
	เชื้อยีสต์และรา	เชื้อแบคทีเรียทั้งหมด
0	> 1 (stimated cfu / ml)	> 1 (stimated cfu / ml)
1	"	"
2	"	"
3	"	"
4	"	"
5	"	"

ผลการทดลองทั้งหมดสรุปว่า เครื่องดื่มน้ำแครอทที่เก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 เดือน ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาแคโรทีน ค่า L และ b มีแนวโน้มลดลง ส่วนค่า a มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายได้ ค่าการดูดกลืนแสง และคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม มีค่าแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย