KOREAN J. FOOD & NUTR.
Vol. 13. No. 6, 570~577 (2000)

Trehalose를 첨가하여 만든 찹쌀과 쌀떡의 저장기간 중의 조직감의 변화

이 혜 정† · 남 정 혜*
가천길대학 식품영양과, *경민대학 식품영양과

The Changes of Characteristics of Glutinous and Rice Korean Cake with Trehalose in the Storage

Hye-Jeong Lee† and Jeong-Hye Nam*
Dept. of Food and Nutrition, Gachon Gil College, Inchon 405-701, Korea
**Dept. of Food and Nutrition, Kyungmin College*, Uijeongbu 480-103, Korea*

Abstract

Korean duok has a many kinds of shape and cooking preparation and they were improved variably. Also they were famous for special festival food and theirs demand are becoming popular.

Since theirs retrogradation are degraded its taste and texture during the storage which should be resolved in most food industry. There is a possibility that storage temperaure and additives may involve in retrogradation.

Recently Shon et al.[10] reported that some sugar alcohols was effective for reducing it.

We can search a kinds of additives, trehalose which can protect from shocks by freezing or heating. Furthermore they emphasized the trehalose can act as substitute for bound water in dehydration situation, and trehalose more effective than oligosaccharide or sugar alcohol.

Therefore we tried to exam the changes of many characteristics of glutinous and rice duok with 2 levels trehalose in the storage.

Key words : Korean duok, retrogradation, sugar alcohols, trehalose, characteristics.

서 론

떡은 종류, 형태 및 조리법이 다양하게 발전되어 왔고 명절 음식 또는 의례 음식으로 널리 사용되고 있다. 특별 음식이면서도 밥을 대용할 수 있고, 콩류, 깨류, 각종 견과류와 과일을 넣은 떡 개발로 영양적 균형을 이루었다.

많은 조리법이 많이 전해져 내려오고 있으나, 시간의 경과에 따른 전분의 노화로 질감과 맛을 저하시키는 문제점이 있다[1].

전분의 노화는 전분의 종류, 전분내의 아밀로즈와 아밀로펙틴의 조성, 저장 온도, pH, 수분 함량, 첨가물이 영향을 미친다.

떡의 노화를 지연시키려는 연구는 다른 첨가물을 가한 결과가 대부분이고[2~7], 찹쌀에 대한 연구는 침지 시간을 달리하여 20℃에서 경도를 본 것이 있을 뿐이다[8].

당알코올인 xylitol, sorbitol, lactitol, maltitol 등은 효과가 밀전분, 감자, 옥수수 전분에서 노화 지연이 확인되었다[9]. 손 등은 쌀 전분의 노화에 대한 당의 효과를 연구하여 이당류와 삼당류가 주성분인 말토 올리고, 이소말토올리고, 말토테트라오스가 10% 농도에서 효과가 있고, 이소말토올리고 당은 5%의 첨가로도 전분의 재결정 억제 효과가 있다고 하였다[10].

따라서 본 연구는 세포의 열이나 침투압 쇼크, 동결건조 stress에 대한 보호제로서, 완전 탈수 상태에서는

† Corresponding author : Hye-Jeong Lee

세포막이나 단백질 표면에 직접 수소 결합하여 결합수의 대리 역할을 한다는 가설이 있고, 올리고 당에 비해서는 높은 활성이 있다는 trehalose를[11] 찹쌀과 멥쌀로 떡을 만들어 저장 중의 조직감의 변화를 조사하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

이천에서 1999년 생산한 백미와 찹쌀을 각각 12시간 침수한 후 건져서 30분간 물기를 빼고 전체무게의 3%에 해당하는 소금을 넣고 분쇄기(Krups Type 708 A)로 1분간 분쇄하였다.

2. 떡의 제조

멥쌀에 전체무게의 3% 양의 소금을 넣고 trehalose를 불린 쌀 무게의 2%와 5% 농도로 혼합한 후 2시간 후 다시 섞어서 찜통에 넣고 쪄낸 다음 가래떡을 제조한 다음 직경 1cm, 높이 1cm로 하여 시료로 사용하였다. 찹쌀도 똑같은 방법으로 제조하였다. 멥쌀만 사용한 군을 멥쌀군(S1), 멥쌀에 trehalose 2%를 첨가한 군을(S2), 멥쌀에 trehalose 5% 첨가한 군을(S3), 찹쌀만 사용한 군을 찹쌀군(S4), 찹쌀에 trehalose 2%(S5), 찹쌀에 trehalose 5% 첨가한 군을(S6)이라 하였다.

총 6개군의 시료를 대상으로 실온과 냉장에 보관하면서 1, 3, 5일간에 걸쳐 각 시료의 수분함량 및 물성도의 변화와 관능검사를 실시하였다.

3. 수분함량

제조한 떡의 수분 함량을 dry oven(DH-2040)을 이용하여 105℃건조법으로 측정하였다. 즉 칭량병을 미리 건조한 후 칭량하고 시료를 정확하게 1 g을 칭량병에 담은 다음 105℃의 전기 항온 건조기에 넣어 건조하고 점차 중량이 줄어 항량이 될 때까지 건조 칭량을 되풀이하여 처음과 마지막의 중량 차이로 수분함량을 계산하였다.

4. Texture

떡의 조직감 측정은 rheometer(SUN Scientific Co., COMPAC-100, Japan)을 사용하여 hardness, springiness, cohesiveness, gumminess를 측정하였다. 측정조건은 가래떡을 일정크기(직경 2 cm, 높이 1 cm)로 절단하여 rheometer로 Szczesnick의 TPA test를 하였고 탄력성은 첫번째 곡선과 두번째 곡선 peak의 거리비로 표시하였다. Mode는 mastification mode를 설정하고 측정조건은 full scale의 힘 2kg에 걸어서 probe 속도 120mm/min, chart speed 1mm/min, 측정에 사용한 probe의 직경이 15mm인 adaptor No. 1로, 침입거리 5mm로 3회 이상 반복 측정하여 평균값을 내었다. 실험은 상온에서 하였다.

5. 관능적 품질검사

학생 9명을 선정하여 떡의 texture와 검사요령을 미리 훈련시킨 뒤 5단계 척도법을 이용하여 각 특성의 강도를 가장 좋음(5점), 비교적 좋은 편임(4점), 보통(3점), 그다지 좋지 않음(2점), 대단히 나쁘다(1점)으로 표시하게 하여 비교하였다. 각 시료는 2회 이상 반복 검사하였다.

6. 통계분석

떡의 관능적 결과는 SPSS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고 각기 다른 저장 온도에 있어서 관능검사에 따른 군간의 차이는 Anova test (oneway analysis of variance)와 Scheffe's multiple range test로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수분함량의 변화

각 시료들은 실온(섭씨 25℃)과 냉장(섭씨 4℃)에서 저장하면서 상태를 비교하여 노화에 미치는 trehalose의 영향을 조사하였다.

실온에서의 수분 함량 변화는 Table 1과 같이 멥쌀은 저장 기간에 따라 수분의 양이 증가하였고, 찹쌀도 저장 첫째 날은 수분의 양이 감소하였으나 3일째에는 증가하였다.

trehalose의 첨가량에 따른 수분 함량의 변화는 멥쌀은 2%, 5%의 첨가구가 수분이 약간 증가하는 경향이 있고, 찹쌀의 경우에는 trehalose 첨가군은 비첨가군보다 수분 함량이 전체적으로 감소하였다.

찹쌀은 2% 첨가군은 시간에 따라 증가하였으나 5% 첨가군는 감소하였다가 증가하여 일치하지 않았다.

냉장 온도에서는 멥쌀의 수분 함량은 Table 2와 같이 시간에 따라 감소하였고, Trehalose의 첨가에 따른 영향은 2% 첨가군에서는 저장 첫째날까지는 수분의 함량이 증가하였고, 그후에는 감소하였다. 5% 첨가군에서는 5일째까지 감소하였다.

찹쌀의 경우는 trehalose를 첨가한 군의 수분의 양은 비첨가군에 비해 저장 기간에 따라 수분의 함량이

Table 1. Change in moisture contents of rice cake with additives at room temperature

Storage days	Moisture contents(%)					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	23.8±1.10	25.4 ±0.25	25.1±0.15	50.7±4.35	26.6±4.25	31.9±0.55
1	25.3±0.15	27.5 ±0.25	26.3±0.80	49.4±2.55	30.5±5.10	26.4±0.40
3	27.3±0.01	28.01±0.25	27.0±0.15	51.5±1.56	32.5±4.15	28.5±0.05

S1 was made with rice
S2 was made with rice and added 2% of trehalose
S3 was made with rice and added 5% of trehalose
S4 was made with glutinous rice
S5 was made with glutinous rice and added 2% of trehalose
S6 was made with glutinous rice and added 5% of trehalose

Table 2. Changes in moisture contents of rice cake with additives at 4℃

Storage days	Moisture contents(%)					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	23.8±1.10	25.4±0.25	25.1±0.15	50.7±4.35	26.6±4.25	31.9±0.55
1	25.4±0.50	27.1±0.35	25.4±0.05	44.3±0.10	24.2±0.10	30.8±4.55
3	20.3±1.34	21.9±0.81	23.2±0.36	44.6±0.24	21.3±0.19	25.2±5.25
5	16.7±1.02	14.7±0.68	21.7±0.26	44.9±5.38	16.3±0.23	19.1±3.65

From sample 1 to sample 6 are same as above table 1

감소하였다.

결과적으로 수분의 함량은 멥쌀은 trehalose 첨가군이 실온이나 냉장 저장에서 증가하였고, 찹쌀은 실온에서만 증가하였으나 비첨가군보다는 값이 낮았다.

2. 물성도의 변화

쌀떡 제조시 첨가한 trehalose와 올리고당에 따른 시료들의 기계적인 측정치의 결과는 Table 3, 4와 같다.

실온 저장한 멥쌀의 hardness(경도) 측정치는 첫째날에 첨가군이 비첨가군보다 낮았고, 둘째날은 2% 첨가군군의 5% 첨가군이나 비첨가군보다 낮았다. 이는 maltooligo를 첨가하여 5일 후에도 노화억제의 효과가 있었다는 보고와 비교하면 차이는 보이나 유사한 경향이다[10]. cohesive(응집성)는 첫째날, 둘째날, 첨가군과 비첨가군 사이에는 변화가 없었으나 3일 이후에는 첨가군 값이 감소하였다(Fig. 1, 2, 5, 6).

Springness(탄력성)는 첫째날에는 첨가군이 높았으나 그 이후부터는 값이 낮았다. gumminess(점착성)는 첫째날은 첨가군이 낮았으나 그 이후부터는 첨가군이 높았다. 이런경향은 5% 첨가구가 더 높았다.

Brittleness(씹힘성)은 첫째 날은 첨가군이 높았으

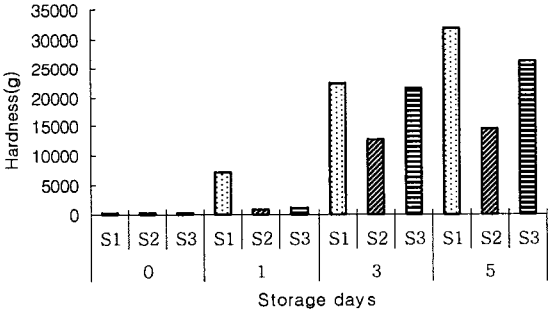

Fig. 1. Changes in hardess of rice cake with 2 levels of trehalose at room temperature.

나, 이튿날에도 첨가군의 값이 높아졌고, 5% 첨가군이 훨씬 높았다.

실온 저장에서는 멥쌀은 trehalose의 첨가시 hardness와 gumminess는 증가, 응집성, 탄력성, 씹힘성은 제조 후 하루 정도는 값이 높았으나 저장시간에 따라 감소하였다.

실온 저장에서의 찹쌀의 경우는 hardness의 값이 2% 첨가군이 5% 첨가군, 비첨가군보다 낮았다.

Cohesiveness에서는 첨가군이 비첨가군보다 2일 까지는 높았으나 3일째부터는 매우 낮아졌다.

Table 3. Changes in sensory evaluation of rice cake with additives at room temperature

	Storage time(day)	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Color	0	2.15±0.91	2.63±1.17	2.07±0.81	1.89±0.73	2.93±1.19	2.41±0.91
	1	2.18±0.84	2.59±1.18	2.04±0.84	1.93±0.74	3.00±1.05	2.37±1.05
	3	3.00±0.85	2.61±1.19	2.14±0.85	1.93±0.75	3.01±1.05	2.44±0.9
Hardness	0	3.67±1.00	3.44±1.13	3.44±1.33	1.33±0.71[b]	3.67±1.12[a]	3.22±1.48
	1	3.22±1.20	2.89±1.17	3.22±1.20	1.44±0.88[a]	3.56±1.42[b]	3.00±1.22
	3	3.23±1.00	2.99±1.13	3.23±1.35	1.45±071	3.57±1.45[a]	3.01±1.23[a]
Cohesiveness	0	3.22±0.97	3.11±1.27	2.78±1.48	2.56±1.59	3.00±1.32	4.33±1.00
	1	3.11±0.78	2.89±1.05	2.33±1.12	2.67±1.87	2.56±1.33	4.33±0.87
	3	3.12±1.20	2.99±1.17	2.88±1.20	2.66±0.87	3.01±1.33	4.45±1.20[a]
taste	0	1.56±0.88	1.67±1.11	1.67±1.11	1.78±0.83	1.67±0.87	1.78±0.97
	1	2.38±1.06	1.50±0.76	1.44±1.01	1.67±1.00	1.56±0.73	1.89±0.93
	3	2.44±0.78	1.56±0.88[b]	1.45±1.12	1.68±1.88	1.66±1.33	1.90±0.87
Sweet taste	0	1.11±0.33	1.11±0.33	1.11±0.33	1.11±0.33	1.22±0.44	1.44±0.73
	1	1.11±0.33	1.11±0.33	1.11±0.33	1.11±0.33	1.11±0.33	1.44±0.73
	3	1.12±0.44	1.12±0.05	1.35±0.4	1.56±0.8	1.15±0.4	1.6 ±0.8
Salty taste	0	1.56±1.01	1.44±1.01	1.22±0.67	1.11±0.33	1.56±1.01	1.44±0.73
	1	1.44±1.01	1.44±1.01	1.22±0.67	1.11±0.33	1.44±1.01	1.56±0.73
	3	1.40±1.2	1.44±1.2	1.3 ±1.12	1.2 ±0.5	1.5 ±1.33	1.6 ±0.8
Appearance	0	2.67±1.00	2.44±1.01	2.56±1.01	1.56±1.01	3.11±1.35	2.89±1.45
	1	2.67±1.00	2.56±0.88	2.44±0.88	1.89±1.27	3.00±1.32	2.89±1.36
	3	3.09±0.88	2.66±0.9	2.5 ±0.9	1.90±1.3	3.1 ±1.4[b]	2.9 ±1.40[a]
Overall acceptability	0	2.33±1.00	2.33±0.87	2.44±1.33	1.78±0.97	2.67±0.87	3.44±1.59
	1	2.44±1.01	2.33±0.87	2.44±1.13	1.89±1.05	2.67±0.71	3.33±1.50
	3	3.0 ±1.0	3.33±1.0	3.44±1.12	1.9 ±1.07	2.7 ±0.8	3.5 ±1.59[a]

From sample 1 to sample 6 are same as above table 1.
Superscipt a, b : significant by Scheffe's multiple range test p value ≤0.05

Springness는 첨가군의 값이 저장 기간에 따라 높아졌다. 특히 5% 첨가군이 더욱 심하였다.

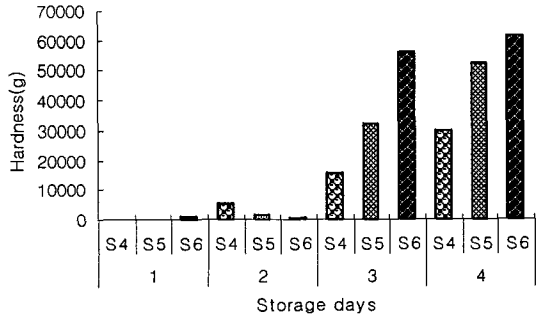

Fig. 2. Changes in hardess of Glutinous cake with 2 levels of trehalose at room temperature.

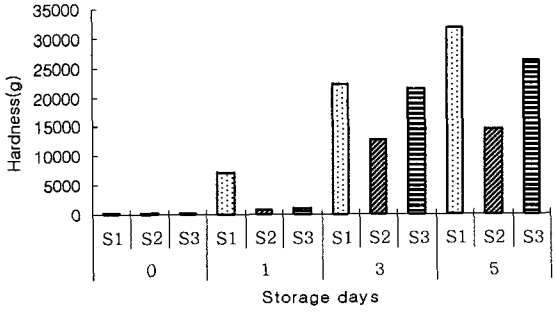

Fig. 3. Changes in hardess of rice cake with 2 levels of trehalose at -4℃.

Table 4. Changes in sensory evaluation of rice cake with additives at -4℃

	Storage time (day)	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Color	0	2.15±0.91	2.63±1.17	2.07±0.81	1.89±0.73	2.93±1.19	2.41±0.91
	1	2.19±0.29[a]	2.81±0.63	2.15±0.53	2.63±0.51	3.19±0.50[b]	2.11±0.37[a]
	3	1.74±0.72	1.59±0.74	1.74±0.32	1.89±0.41	1.89±0.37	1.56±0.73
	5	1.63±0.31	1.82±0.84	1.81±0.84	2.04±0.59	2.26±1.28	1.33±0.85
Hardness	0	3.67±1.00	3.44±1.13	3.44±1.33	1.33±0.71	3.67±1.12	3.22±1.48
	1	4.22±1.09[b]	4.22±1.09[b]	3.78±1.20[b]	1.44±1.01[a]	4.00±1.22[b]	3.67±1.12[b]
	3	3.38±0.74	3.63±0.52	4.13±0.64	3.25±1.28	3.88±0.64	3.50±0.76
	5	3.33±0.87	3.22±0.97	4.00±1.32[b]	2.00±1.50[a]	4.00±1.00[b]	3.89±1.67
Cohesiveness	0	3.22±0.97	3.11±1.27	2.78±1.48	2.56±1.59	3.00±1.32	4.33±1.00
	1	2.00±1.32	1.67±1.00	2.89±1.62	3.44±1.42	1.56±0.53	1.67±0.71
	3	2.38±0.74	2.38±0.74	2.00±1.01	2.25±0.46	1.75±1.04	2.63±0.52
	5	1.88±0.99	1.63±0.92	3.00±0.71	2.22±0.97	2.44±1.24	2.44±1.01
taste	0	1.56±0.88	1.67±1.11	1.67±1.11	1.78±0.83	1.67±0.87	1.78±0.97
	1	2.78±0.67	2.75±0.71	2.78±0.67	2.63±0.74	2.56±0.73	2.67±1.00
	3	3.00±0.00	2.75±0.71	2.13±0.83	2.13±0.83	1.75±0.89	2.75±0.71
	5	2.88±0.35	3.14±0.90	2.86±0.38	2.55±0.53	2.78±0.44	2.67±0.50
Sweet taste	0	1.11±0.33	1.11±0.33	1.11±0.33	1.11±0.33	1.22±0.44	1.44±0.73
	1	1.44±0.88	1.44±0.88	1.44±0.88	1.22±0.44	1.1.00±0.00	1.11±0.33
	3	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	2.00±0.00	1.13±0.35
	5	2.22±1.09	1.67±0.71	1.89±0.93	1.89±0.78	1.67±0.71	2.33±0.87
Salty taste	0	1.56±1.01	1.44±1.01	1.22±0.67	1.11±0.33	1.56±1.01	1.44±0.73
	1	1.22±0.44	1.22±0.44	1.00±0.00	1.22±0.44	1.89±1.76	1.11±0.33
	3	1.00±0.00	1.13±0.35	2.00±0.93	2.00±0.76	2.13±0.99	1.38±0.74
	5	3.67±0.50	2.78±0.97	3.00±0.87	3.44±0.73	3.33±0.71	3.00±0.71
Appearance	0	2.67±1.00	2.44±1.01	2.56±1.01	1.56±1.01	3.11±1.35	2.89±1.45
	1	3.78±1.48[a]	2.89±1.36	3.78±1.48	1.22±0.44[b]	2.67±1.22	2.44±0.52
	3	3.00±0.00[a]	2.88±0.35[a]	2.50±0.76	1.63±0.74[b]	2.00±0.76[c]	3.00±0.00[a]
	5	3.43±0.53	2.86±0.69	3.71±0.49	2.88±0.83	2.78±0.67	2.67±0.50
Overall acceptability	0	2.33±1.00	2.33±0.87	2.44±1.33	1.78±0.97	2.67±0.87	3.44±1.59
	1	3.22±1.20[a]	2.44±0.73	3.44±1.24	1.56±0.53[b]	2.33±0.87	2.00±0.50
	3	3.00±0.00[a]	2.88±0.35[a]	2.25±0.89	1.38±0.74[b]	1.88±0.83[d]	2.88±0.35[a]
	5	2.89±0.33	2.78±0.67	3.22±0.67	2.67±0.87	2.89±0.60	2.67±0.71

From sample 1 to sample 6 are same as above table 1.

Superscipt a, b : significant by Scheffe's multiple range test p value ≤0.05

Gumminess는 첫째 날 첨가군의 값이 매우 낮았으나, 2% 첨가군에서는 시간에 따라 증가하였고, 5% 첨가군에서는 증가하였으나 증가폭은 적었다.

Brittleness는 첫째 날은 첨가군의 값이 저하하였으나 다음날 증가하였다.

실온에서의 찹쌀은 trehalose 첨가군에서 첨가량과 저장 시간에 따라 hardness는 낮아졌고, springness는 매우 낮았다.

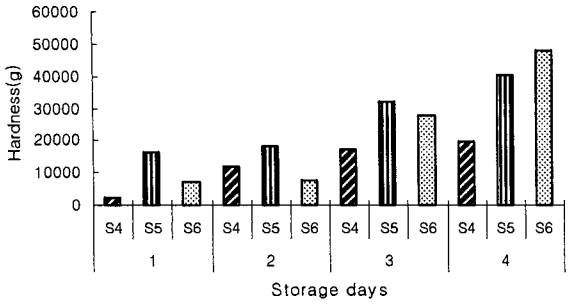

Fig. 4. Changes in hardess of Glutinous cake with 2 levels of trehalose at -4℃.

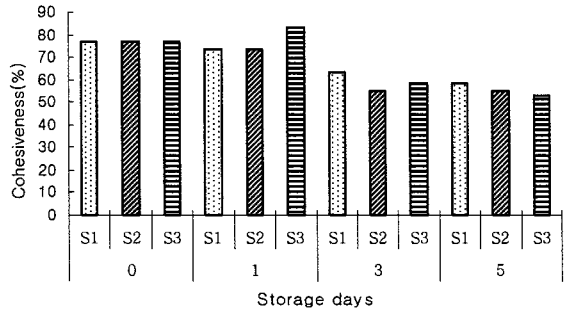

Fig. 5. Changes in cohesiveness of rice cake with 2 levels of trehalose at room temperature.

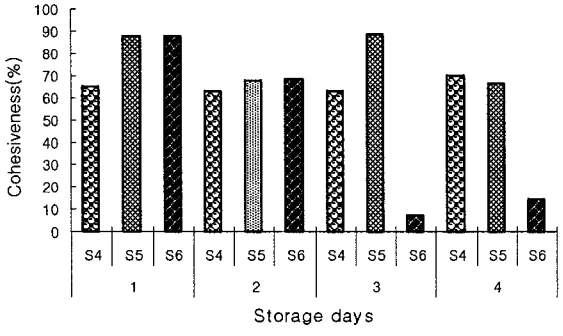

Fig. 6. Changes in cohesiveness of glutinous with 2 levels of trehalose at room temperature.

Cohesivenss는 1일까지는 값이 컸고, gumminess와 springness는 첨가량이 많은 것이 저장시간에 따라 높은 값을 나타내었다.

결과적으로 실온에서는 멥쌀, 찹쌀에서의 trehalose의 영향은 hardness는 낮게 하였고, 응집성은 멥쌀에서는 첨가군 값의 변화가 없거나, 찹쌀에서는 실험 둘째날까지 값이 증가하였다.

냉장 저장시 멥쌀의 hardness는 첨가군의 값이 증가하였으나, 2일째는 증가폭이 아주 작고, 저장 3일째

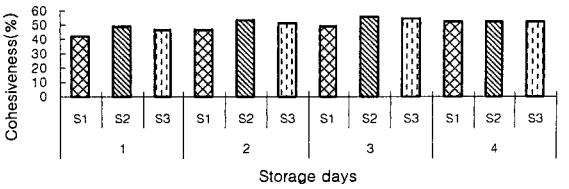

Fig. 7. Changes in cohesiveness of rice cake with 2 levels of trehalose at -4℃.

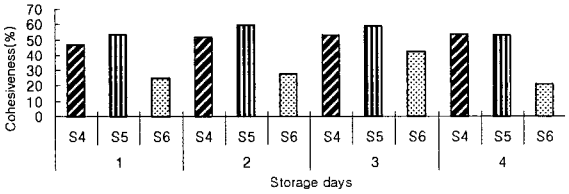

Fig. 8. Changes in cohesiveness of glutinous with 2 levels of trehalose at -4℃.

에서는 감소하였다(Fig. 3, 4, 7, 8).

Cohesiveness는 첨가군이 비첨가군에 비해 시간에 따라 약간 증가하였다(Fig. 7, 8).

Springness는 첨가군이 높았고, Gumminess도 시간에 따라 증가하였다. Brittleness는 첨가군이 첨가량에 따라 시간에 따라 증가하였다.

냉장 저장시 찹쌀의 경우, hardness는 첨가군의 값이 높았다. Cohesiveness는 5% 첨가군이 이틀째까지는 현저히 낮았으나 2% 첨가군은 비첨가군과 비슷한 수준이었다. Gumminess는 5% 첨가군이 현저히 낮았고, 2% 첨가군은 비첨가군과 비슷한 수준을 나타내었으며, brittleness는 첨가군이 실험기간 증가에 따라 증가하였다.

냉장 저장시 멥쌀의 trehalose 첨가의 경향은 hardness, cohesiveness, springness, brittleness 값은 첨가군이 모두 높았다.

찹쌀은 hardness와 brittleness는 높게, cohesiveness, gumminess는 2% 첨가에서는 비슷했으나 5%첨가시 현저히 낮았다.

3. 관능검사

관능 검사의 결과를 통계 처리하여 분산 분석한 결과는 Table 3, 4과 같다. 그 중 실온에서는 멥쌀의 경우 노화의 특징인 굳은 정도는 제조일부터 첨가군의 값이 낮았고, 저장 중에도 비첨가군과 2% 첨가군의 값이 낮았으나 유의성은 없었다. 쫄깃한 정도는 첨가군 값이 저장 기간 모두 낮았으나 유의성은 없었다. 종합적인 기호도는 첨가군이나 비첨가군 모두 비슷하

였다.

찹쌀의 경우도 굳기에서는 첨가군이 비첨가군보다 유의적으로 값이 높았고, 쫄깃한 정도는 첨가군이 훨씬 높았고, 5% 첨가군은 저장 3일째에는 유의적으로 높았다.

종합적인 기호도에서는 비첨가군보다 2%, 5%첨가군의 값이 높았다.

냉장 저장 시 멥쌀의 경우, hardness는 저장 첫째 날은 trehalose 첨가군의 값이 낮았으며, 저장 기간에 따라서는 첨가군이 비첨가군보다 모두 높았으나 유의성은 없었다. 또한 쫄깃한 정도는 비첨가군 보다 모두 낮았으나 유의성이 없었다.

찹쌀의 경우 hardness는 실험 첫째 날이 첨가군이 훨씬 높았고, 이런 경향은 실험 기간 내내 비슷한 경향을 유의적으로 나타냈다. 또한 쫄깃한 정도는 첫째 날은 비첨가군보다 첨가군가 높았으나 저장 1일째에는 첨가군의 값의 감소가 컸으나 유의성은 나타내지 않았다.

요 약

첨가제의 농도와 저장기간에 따른 떡의 texture와 기호성을 기계적 측정과 관능검사에 의하여 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

Trehalose를 첨가한 멥쌀의 경우, 실온에서 비첨가군이 23.8%에서 저장 마지막 날에는 27.3%이고, 첨가군은 25.4%에서 실험 마지막 날에는 28.01%로 냉장 저장에서는 비첨가군이 23.8%이고 저장 마지막 날에는 16.7%이고, 첨가군은 25.04%에서 14.7%로 수분의 감소가 있었고, 찹쌀은 실온에서 비첨가군이 50.7%에서 51.5%이었고, 첨가군도 26.6%에서 32.5%로 수분이 증가하였고 냉장 저장에서는 비첨가군이 50.7%에서 44.9%로, 또한 첨가군도 26.6%에서 16.3%으로 수분이 감소하였다.

물성 측정은 실온에서의 hardness측정은 저장 둘째날에는 비첨가군은 7,026.995g임에 비해 2% 첨가군은 926.440g이며 5% 첨가군은 1,024.305g으로 값이 낮았고, 찹쌀의 경우는 둘째날의 측정치가 비첨가군이 5,381.895g이고, 2% 첨가군은 1741.975g, 5% 첨가군은 488.886g으로 hardness의 값이 첨가군이 낮았다. 응집성의 정도는 멥쌀에서는 비첨가군이 73.361%이고 첨가군이 73.669%로 변화가 없었고, 찹쌀에서는 비첨가군이 63.028%이던 것이 첨가군이 68.559%로 둘째날까지 증가하였다.

냉장 저장시 멥쌀의 경우, 둘째날의 hardness 측정치는 비첨가군이 13,336.471g이고, 첨가군은 23,303.674g으로 hardness 값이 높았으며, cohesiveness는 비첨가군이 46.756%이다. 첨가군은 53.814%이다. Springness도 첨가군이 73.62%이고, 비첨가군이 84.663%이며, brittleness도 첨가군이 881.542g임에 비해 첨가군이 2,038.819g으로 냉장 저장시의 멥쌀의 경우는 hardness, cohesiveness, springness 그리고 brittleness가 비첨가군보다 첨가군이 모두 높았다.

냉장 저장 시 찹쌀의 경우 hardness의 측정치는 저장 둘째날의 값이 비첨가군이 12,204.285g이고, 저장군은 18,297.520g으로 높았으나 5% 첨가군은 7,786.716g으로 값이 낮았다.

Cohesiveness는 참쌀의 경우 냉장 저장시 저장 둘째날은 비첨가군이 51.640g에서 5% 첨가군에서는 27.895%로, gumminess는 비첨가군이 1,793.961g에서 5% 첨가군은 399.176g으로 첨가군에서 현저히 낮았다.

관능 검사에서는 상온에서 멥쌀의 hardness는 시간에 따라 높아서 기계적인 측정치와는 일치하지 않았으나 쫄깃한 정도는 관능 검사 결과 낮았고, 물성 측정에서는 변화가 거의 없었다.

상온에서의 찹쌀은 hardness가 비첨가군의 값이 낮았으나 물성 검사 결과 값이 증가하였다.

냉장 저장시 멥쌀은 첨가군의 값이 높은 것은 물성 검사와 일치하였고, cohesiveness는 물성 검사와 상반되는 경향을 나타내었다.

냉장 저장시 찹쌀은 hardness의 경우 관능검사와 물성 검사가 일치하였고, cohesiveness의 결과는 일치하지 않았다.

참고문헌

1. 이철호, 맹영선 : 한국 떡에 관한 문헌적 고찰, *한국식문화학회지*, 2, 117~132,(1987).
2. 이숙미, 염초애, 조정순 : 장떡의 저장성에 관한 연구, *한국조리과학회지*, 13, 16~22,(1997).
3. 안채경, 염초애 : 콩떡의 저장성에 관한 연구, *한국조리과학회지*, 8, 225~231,(1992).
4. 이효지, 정선숙 : 우메기떡의 재료배합비에 따른 texture 특성, *한국조리과학회지*, 11, 237~(1995).
5. 이효지, 윤혜영 : 쑥 인절미의 제조 방법에 따른 텍스쳐 특성, *한국조리과학회지*, 11, 463~471 (1995).
6. 황미경, 이효지 : 석이병의 재료배합비에 따른 texture 특성, *한국조리과학회지*, 9, 198~203 (1993).
7. 차경희, 이효지 : 석탄병의 재료 배합비에 따른 texture 특성, *한국조리과학회지*, 8, 65~71 (1992).
8. 김관, 이용현, 박양균 : 찹쌀의 침지시간을 달리하여 제

조한 찹쌀떡의 노화속도, *한국식품과학회지*, 27, 264~265 (1995).
9. 신인영, 김혁일, 김창순, 당알코올이 밀전분의 호화 및 노화에 미치는 영향, *한국식품영양과학회지*, 28, 1251~1255,(1999).
10. 손혜숙, 박순옥, 황혜진, 임승택 : 올리고당 시럽의 첨가에 따른 가래떡의 노화억제효과, *한국식품과학회지*, 29, 1213~1222,(1997).
11. 트레할로스 기술자료, 주식회사 삼양제넥스, p.5(1999).

(2000년 12월 12일 접수)