

콩떡의 저장성에 관한 연구

안 채 경·염 초 애

숙명여자대학교 식품영양학과

The Study on the Storage of the Steamed Soybean Rice Cake

Chae Kyung-Ahn, Cho Ae-Yum

Dept. of food and nutrition, Sookmyung Women's University

Abstract

This investigation was undertaken for the purpose of studying the quality, acceptability and storage of soybean rice cake containing various levels of soybean. Soybean rice cake was stored at 30°C, room temperature (18~20°C) and 5~6°C.

Sensory evaluation was done by panels of 7 judges. Objective measurements were made by utilizing the Instron and Hunter Colorimeter. The results were as following;

1. By sensory evaluation, 30% soybean of soybean rice cake was better than others during storage periods.
2. By Instron measurement of soybean rice cake, Hardness was tend to increase as addition level of soybean decreased and as storage periods increased. Hardness had significant relationship with consistency, moistness and texture during storage at 5~6°C.
3. By color value of soybean rice cake, b value was tend to increase as the addition level of soybean increased and decrease as storage periods increased. The Hunter of L,a,b showed that color of sensory evaluation had significant relationship with only b value.

I. 서 론

떡은 澱粉質 식품인 곡류로부터 호화과정을 거쳐 제조하기 때문에 일정기간 동안 먹을 수 있는 식품이지만 상당한 수분을 함유하고 있으므로 저장함에 따라 건조와 아울러 전분의 老化에 의하여 단단해지는 결점이 있는

동시에 미생물이 발육하여 먹을 수 없는 문제점을 가지고 있다¹⁾. 전분의 노화에 관련된 인자로는 전분 내 아밀로우즈 함량, 수분함량, 온도 등 여러가지가 있으며²⁾ 전분의 노화가 餅餌類의 품질과 저장 수명을 결정한다고 볼 수 있다³⁾.

그런데 咸慶道 鄉土飲食인 콩떡은 쌀에 부족한 단백질의 보충과 더불어 콩을 첨가하지 않은 떡에 비해 유연성

Table 1. Duncan's multiple range test for sensory scores of Soybean rice cake containing various levels of soybean during storage at 5-6°C

Characteristics	storage periods percent	Storage periods (0, 2, 4, 6, 8, 10)						F value
		0	2	4	6	8	10	
Color	0% Soybean	^x 3.1429	3.1429	^x 2.2857	2.4286	^x 2.2857	^x 2.2857	2.124NS
	10% Soybean	^{xy} 3.7143	3.4286	^y 3.4286	3.2857	^{yz} 3.4286	^{xy} 3.0000	0.581NS
	20% Soybean	^y 4.2857	3.5714	^y 3.5714	3.4286	^z 3.4286	^z 3.8571	1.610NS
	30% Soybean	^{xy} 3.8571	3.8571	^y 3.4286	3.1429	^{yz} 3.2859	^{yz} 3.4286	1.433NS
	40% Soybean	^x 3.2857	2.7143	^{xy} 3.0000	3.1429	^{xy} 2.5714	^x 2.5714	1.111NS
	F value	2.759*	2.405NS	3.115*	1.386NS	3.340*	6.156**	
Flavor	0% Soybean	2.8571	^x 2.5714	2.5714	^x 2.4286	^x 2.4286	^x 2.5714	0.460NS
	10% Soybean	3.0000	^{xy} 2.8571	3.0000	^{xy} 2.4286	^{xy} 2.8571	^x 2.5714	1.057NS
	20% Soybean	3.4286	^y 3.2857	3.0000	^y 3.2857	^y 3.4286	^{xy} 3.1429	0.769NS
	30% Soybean	3.5714	^y 3.2857	3.0000	^y 3.4286	^y 3.1429	^y 3.4286	1.182NS
	40% Soybean	3.1429	^x 2.5714	2.5714	^{xy} 2.8571	^{xy} 2.8571	^x 2.5714	0.632NS
	F value	2.963NS	2.953**	1.227NS	4.864*	2.914*	2.5714*	
Nutty	0% Soybean	^x 2.2857	^x 1.8571	^x 1.5714	^x 2.2857	^x 2.0000	^x 2.1429	2.338NS
	10% Soybean	^{xy} 2.7143	^y 2.7143	^y 2.4286	^{xy} 2.7143	^y 2.7143	^x 2.5714	0.210NS
	20% Soybean	^{yz} 3.4286	^y 2.8571	^z 3.5714	^{yz} 3.2857	^{yz} 3.2857	^y 2.5714	1.405NS
	30% Soybean	^z 3.7143	^z 4.1429	^x 2.8571	^z 3.7143	^{yz} 3.2857	^y 3.4286	1.191NS
	40% Soybean	^z 3.7143	^z 3.5871	^z 3.7143	^{yz} 3.4286	^z 3.4286	^y 3.7143	0.375NS
	F value	6.447***	20.226**	18.075***	3.956*	9.268***	6.056**	
Consistency	0% Soybean	^y 4.5714 ^c	^x 2.2857 ^b	^x 1.5714 ^{ab}	^x 1.2857 ^{ab}	^x 1.5714 ^a	^x 1.1429 ^{ab}	38.416***
	10% Soybean	^{xy} 4.1429 ^d	^{yz} 3.8571 ^d	^y 3.0000 ^c	^y 2.8571 ^{bc}	^x 2.4286 ^{ab}	^y 2.0000 ^a	20.524***
	20% Soybean	^y 4.2857 ^b	^{yz} 3.8571 ^b	^{yz} 3.1429 ^a	^y 2.7143 ^a	^{yz} 2.5714 ^a	^y 2.5714 ^a	13.304***
	30% Soybean	^y 4.5714 ^d	^z 4.2857 ^{cd}	^z 3.7143 ^{bc}	^y 3.1429 ^{ab}	^{xy} 3.1429 ^{ab}	^{zw} 2.7143 ^a	11.312***
	40% Soybean	^x 3.7143	^y 3.5714	^{yz} 3.5714	^y 3.1429	^w 3.4286	^w 3.1429	1.738NS
	F value	3.720*	14.742***	15.662***	13.318***	11.162***	25.765***	
Moistness	0% Soybean	4.5714 ^c	^x 2.0000 ^b	^x 1.8571 ^{ab}	^x 1.5714 ^{ab}	^x 1.2857 ^a	^x 1.5714 ^{ab}	32.580***
	10% Soybean	4.5714 ^c	^y 3.2857 ^b	^{yz} 3.4286 ^b	^y 3.0000 ^b	^{yz} 3.0000 ^b	^y 2.2857 ^a	17.234***
	20% Soybean	4.7143 ^c	^{yz} 3.7142 ^b	^y 2.8571 ^a	^y 3.0000 ^a	^y 2.7143 ^a	^y 2.7143 ^a	14.984***
	30% Soybean	4.5714 ^d	^z 3.2857 ^{cd}	^z 3.7114 ^{bc}	^y 3.5714 ^b	^y 3.4286 ^b	^y 2.5714 ^a	10.610***
	40% Soybean	4.4286 ^b	^z 4.2857 ^b	^z 3.7143 ^a	^y 3.7143 ^a	^{yz} 3.1429 ^a	^z 3.5714 ^a	7.123***
	F value	0.259NS	24.333***	15.621***	18.480***	15.682***	11.014***	
Texture	0% Soybean	^y 4.8571 ^c	^x 1.5714 ^{ab}	^x 1.5714 ^{ab}	^x 1.7143 ^b	^x 1.2857 ^{ab}	^x 1.0000 ^a	45.785***
	10% Soybean	^y 4.7143 ^b	^y 2.8571 ^a	^y 2.7143 ^a	^y 2.7143 ^a	^y 2.2857 ^a	^y 2.4286 ^a	19.333***
	20% Soybean	^y 4.8571 ^d	^z 4.2857 ^c	^z 3.5714 ^b	^y 2.4286 ^a	^{yz} 2.4286 ^a	^y 2.2857 ^a	34.239***
	30% Soybean	^y 4.7143 ^b	^z 4.5714 ^b	^z 3.5714 ^a	^z 3.5714 ^a	^w 3.5714 ^a	^z 3.7143 ^a	7.553***
	40% Soybean	^x 3.5714	^y 3.2857	^z 3.4286	^z 3.4286	^x 2.8571	^z 3.2857	1.405NS
	F value	7.604***	27.192***	18.724***	12.128***	20.580***	38.357***	

Table 1. Continued

Characteristics	storage periods	0	2	4	6	8	10	F value
	percent							
After-swallowing	0% Soybean	^y 3.8571 ^c	2.5714 ^b	2.4286 ^b	^x 1.5714 ^a	^y 1.2857 ^a	^x 1.0000 ^a	24.555***
	10% Soybean	^z 4.4286 ^c	3.2857 ^c	3.0000 ^{abc}	^y 3.1429 ^{bc}	^y 2.5714 ^{ab}	^y 2.4286 ^a	11.160***
	20% Soybean	^x ^y 3.7143 ^a	3.0000 ^{bc}	3.5714 ^{cd}	^y 2.4286 ^{ab}	^y 2.4286 ^{ab}	^y 2.0000 ^a	9.491***
	30% Soybean	^x ^y 3.4286 ^a	3.4286 ^a	3.2857 ^b	^y 2.8571 ^{ab}	^y 2.8571 ^{ab}	^y 2.4286 ^a	3.423**
	40% Soybean	^z 3.0000	3.1429	2.8571	^y 3.0000	^y 2.8571	^y 2.8571	0.255NS
	F value	5.012*	2.338NS	2.509NS	7.577***	13.500***	16.705***	
Overall-acceptability	0% Soybean	^z 3.1429 ^c	2.8571 ^c	^x 2.1429 ^b	^x 1.4286 ^a	^x 1.1429 ^a	^x 1.0000 ^a	13.675***
	10% Soybean	^y 4.0000 ^c	3.2857 ^b	^y 3.1429 ^{ab}	^y 2.5714 ^{ab}	^y 2.4286 ^a	^y 2.5714 ^{ab}	5.867***
	20% Soybean	^z 4.2857 ^d	3.1429 ^{bc}	^y 3.5714 ^c	^y 2.4286 ^a	^y 2.4286 ^a	^y 2.5714 ^{ab}	12.692***
	30% Soybean	^x ^y 3.2857	3.0000	^y 3.2857	^z 3.2857	^z 3.1429	^y 2.8571	0.514NS
	40% Soybean	^z 3.0000	2.7143	^y 3.5714	^z 3.2857	^z 3.0000	^z 3.2857	1.886NS
	F value	4.282*	0.852NS	5.000*	10.250***	18.300***	20.389***	

*Means not followed by the same letter in the same column and row differ significantly from one another (row; a < b < c column; x < y < z < w)

The higher the scores the higher the acceptability of characteristics.

NS indicates no significant differences. 0 day : before storage

*5% Significant level, *1% Significant level, ***0.1% Significant level

이 지속되어 기호도가 높으므로 쌀주식권인 우리나라의 간식으로서 이용하기에 적당하다고 생각된다. 그러므로 본 연구에서는 단백질 및 지방이 풍부한 콩의 첨가 수준을 달리했을때의 저장 기간간에 콩떡의 기호도를 조사하고, 냉장, 실온, 고온에 저장하면서 그 Texture를 측정하여 식용여부를 판단하고 향토음식 연구의 기초자료를 얻고자한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

쌀과 콩은 전보⁴⁾와 동일한 것으로 사용하였다.

2. 콩떡의 저장

전보⁴⁾와 동일하게 제조한 콩떡을 완전히 식힌 후 유니랩에 각각 포장하여 15×10×4 cm의 상자에 12개씩 담아 냉장(5~6°C), 실온(18~20°C), 30°C에 저장하면서 이틀간격으로 열흘간 시료를 꺼내어 실험하였다.

3. 관능검사

전보⁴⁾와 동일하다.

4. 기계적 검사

전보⁴⁾와 동일하다.

5. 통계처리방법

관능검사와 기계적 측정검사결과는 One way ANOVA 및 Duncan's multiple range test에 의해 분석하였다⁵⁻⁸⁾. 또한 관능검사와 기계적 측정결과를 Pearson's correlation에 의하여 서로간의 상관도를 검정하였다⁵⁻⁸⁾.

III. 실험결과 및 고찰

1. 관능검사

1) 냉장 저장시 콩떡의 관능검사에 의한 평가

냉장저장시 기간에 따른 관능검사결과는 Table 1과

Table 2. Duncan's multiple range test for sensory scores of Soybean rice cake containing various levels of during storage at 18~20°C

Characteristics	storage periods	0	2	F value
	percent			
Color	0% Soybean	3.1429	3.1429	0.0000NS
	10% Soybean	3.7143	3.1429	2.182NS
	20% Soybean	4.2857 ^b	2.4286 ^a	46.091***
	30% Soybean	3.8571 ^b	2.7143 ^a	5.333**
	40% Soybean	3.2857 ^b	2.1429 ^a	5.333**
	F value			1.875NS
Flavor	0% Soybean	2.8571	2.4286	1.174NS
	10% Soybean	3.0000 ^b	2.1429 ^a	10.800**
	20% Soybean	3.4286 ^b	2.1429 ^a	27.000***
	30% Soybean	3.5714 ^b	2.1429 ^a	33.333***
	40% Soybean	3.1429	2.5714	1.297NS
	F value			1.429NS
Nutty	0% Soybean	2.2857	¹ 1.8571	3.375NS
	10% Soybean	2.7143	² 2.1429	2.182NS
	20% Soybean	3.4286 ^b	² 2.4286 ^a	12.250*
	30% Soybean	3.7143	³ 3.5714	0.167NS
	40% Soybean	3.7143 ^b	² 2.7143 ^a	6.125**
	F value			8.595***
Consistency	0% Soybean	4.5714 ^b	² 2.2857 ^a	42.667***
	10% Soybean	4.1429 ^b	³ 3.0000 ^a	19.200***
	20% Soybean	4.2857 ^b	³ 3.0000 ^a	20.250***
	30% Soybean	4.5714 ^b	³ 3.5714 ^a	12.250**
	40% Soybean	3.7143 ^b	³ 3.0000 ^a	3.947*
	F value			3.326*
Moistness	0% Soybean	4.5714 ^b	2.7143 ^a	46.091***
	10% Soybean	4.5714 ^b	2.8571 ^a	48.000***
	20% Soybean	4.7143 ^b	2.5714 ^a	61.364***
	30% Soybean	4.5714 ^b	3.1429 ^a	18.750**
	40% Soybean	4.4286 ^b	3.1429 ^a	15.187**
	F value			1.412NS
Texture	0% Soybean	4.7143 ^b	¹ 1.8571 ^a	80.000***
	10% Soybean	4.7143 ^b	³ 3.4286 ^a	22.091***
	20% Soybean	4.8571 ^b	² 2.7143 ^a	45.000***
	30% Soybean	4.7143 ^b	³ 3.7143 ^a	14.700**
	40% Soybean	3.5714	³ 3.5714	0.000NS
	F value			11.269***

Table 2. Continued

Characteristics	storage periods			F value
	percent	0	2	
After swallowing	0% Soybean	3.8571 ^b	2.8571 ^a	7.360**
	10% Soybean	4.4286 ^b	2.4286 ^a	49.000***
	20% Soybean	3.7143 ^b	2.1429 ^a	24.200***
	30% Soybean	3.4286 ^b	2.2857 ^a	17.455**
	40% Soybean	3.0000 ^b	2.2857 ^a	6.250**
	F value		1.914NS	
Overall acceptability	0% Soybean	3.1429	2.7143	0.931NS
	10% Soybean	4.0000 ^b	3.0000 ^a	7.000*
	20% Soybean	4.2857 ^b	2.5714 ^a	39.273***
	30% Soybean	3.2857	3.0000	0.632NS
	40% Soybean	2.8571	2.7143	0.200NS
	F value		0.614NS	

*Means not followed by the same letter in the same column and row differ significantly from one another (row; a<b, column; x<y<z)

The higher the scores the higher the acceptability of characteristics.

NS indicates no significant difference. 0 day : before storage

*5% Significant level **1% Significant level ***0.1% Significant level

같다. 색, 풍미, 고소한 맛은 저장기간에 따라 유의적인 차이가 없었고 부드러운 정도, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도, 삼킨 후의 느낌, 전반적인 맛은 모두 저장기간이 증가할 수록 감소하였다.

냉장 저장시 콩떡의 관능검사에 의한 평가를 살펴보면 10일까지 저장이 가능하였으며 대체적으로 콩함량 30%를 선호하였다. 이는 콩함량이 30%보다 적은 콩떡은 저장할수록 굳는 정도가 심해 기호도가 떨어지며 콩함량이 증가할수록 상대적으로 멍쌀의 아밀로오스 함량이 적어 지므로 노화가 덜 일어나기 오랫동안 부드러우나 콩함량 40%는 고소한 맛이라고 느끼기보다는 콩비린맛으로 느끼기 때문이다.

2) 실온저장시 콩떡의 관능검사에 의한 평가

실온 저장시 관능평가에 의한 결과는 Table 2와 같으며 대체적으로 콩함량 30%를 선호하였고 저장 2일후까지 식용이 가능하였다.

3) 30°C 저장시 콩떡의 관능검사에 의한 평가

저장 2일에 원냄새가 나고 식용이 불가능했으므로 관능평가를 할 수 없었다.

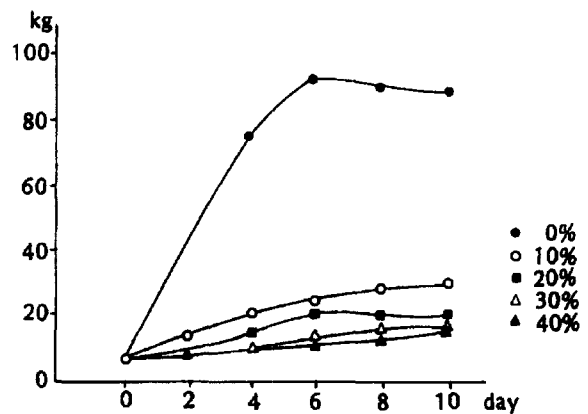


Fig. 1. Hardness of Soybean rice cake containing various levels of Soybean during storage at 5~6°C

2. 기계적 검사에 의한 평가

1) 경도(Hardness) 측정

냉장 저장시 저장 기간에 따른 시료의 경도 측정 결과는 Table 3과 같다. Fig. 1과 같이 0%의 경우 경도가 8일과 10일 후 감소하는 것은, 시료가 너무 딱딱하게 굳

Table 3. Duncan's multiple range test for Instron measurement on hardness of Soybean rice cake by storage periods at 5~6°C

Group Percent	0	2	4	6	8	10
0% Soybean	7.5000 ^a	14.2500 ^b	77.6642 ^c	94.7143 ^f	92.0000 ^e	90.2857 ^d
10% Soybean	7.3071 ^a	9.5000 ^b	21.2500 ^c	24.2857 ^d	28.3714 ^e	30.1429 ^f
20% Soybean	7.5771 ^a	8.8000 ^b	15.8000 ^c	22.0000 ^{cd}	21.2857 ^c	22.3571 ^d
30% Soybean	7.5500 ^a	8.5000 ^b	10.6000 ^c	13.2857 ^d	15.9714 ^e	18.4000 ^f
40% Soybean	7.5550 ^a	7.6429 ^b	10.7000 ^b	13.1143 ^c	14.0000 ^d	16.6143 ^e

Means not followed by the same letter in the same row differ significantly from one another (p<0.001, a<b<c<d<e)
NS indicates no significant differences.

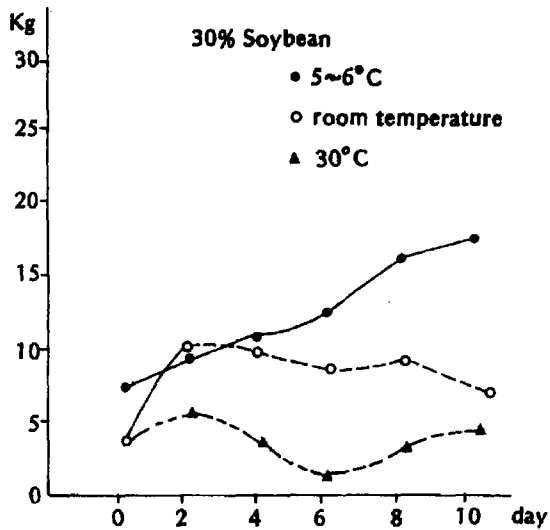


Fig. 2. Hardness curve of Soybean rice cake containing 30% Soybean.
.....; inedibility

어 Instron 1회 압착시 시료가 깨졌으므로 정확한 Data를 구할 수 없는 상태가 되었기 때문이다.

콩을 첨가하지 않은 0%시료의 경우 경도가 다른 시료에 비해 급격히 증가하였으며 이는 관능검사 결과 부드러운 정도, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도, 전반적인 맛 등의 평가에서 0%시료가 월등히 점수가 낮은 것과도 일치한다. 실온과 30°C 저장시에 경도의 변화도 콩함량이 증가할수록 감소하였으며, 저장 온도별로 보면 30°C가 가장 낮고 실온, 냉장순이었고 30% 콩떡의 경우 Fig 2와 같다. 이는 온도가 60°C 보다 낮을때는 온도가 낮을수록 노화가 잘 일어난다는 연구⁹⁻¹¹⁾와 일치한다.

2) 색도 측정

냉장저장시 저장기간 간의 b 값은 Table 4와 같다. L 값은 저장기간간에 일정한 경향을 보이지 않았고 a 값은 저장기간이 증가할수록 증가하기는 하나 고르지 못하였

Table 4. Duncan's multiple range test for Hunter measurement on b value of Soybean rice cake by storage periods at 5~6°C

Group Percent	0	2	4	6	8	10
0% Soybean	10.8000 ^a	12.4000 ^c	12.2000 ^{bc}	12.3286 ^c	12.3714 ^c	11.9000 ^b
10% Soybean	15.8000 ^a	15.8000 ^b	15.6286 ^b	14.7286 ^a	14.4714 ^a	14.5000 ^a
20% Soybean	17.5857 ^d	17.3000 ^d	16.2000 ^c	15.3714 ^b	14.8286 ^a	14.9000 ^a
30% Soybean	18.8571 ^c	18.7714 ^c	17.5286 ^b	17.3857 ^b	17.1000 ^a	16.9714 ^a
40% Soybean	19.8000 ^e	19.4000 ^d	18.1143 ^c	17.8143 ^b	17.6000 ^b	16.5286 ^a

Means not followed by the same letter in the same row differ significantly from one another (p<0.001, a<b<c<d<e)
NS indicates no significant differences.

으며 b 값은 저장기간이 증가할수록 감소하였다. 콩합량별로는 콩합량이 증가할수록 L 값은 낮아지는 경향이었고 a 값과 b 값은 증가하는 경향이였다.

3. 관능검사와 기계적 검사와의 상관관계

냉장저장시 저장 기간과 관능평가와는 모두 부의 상관관계를 나타내었으며 특히 관능평가 항목 중 '부드러운 정도'(r=0.6034)와 '촉촉한 정도'(r=0.5270)가 높은 부의 상관관계를 나타내었다. 관능평가와 콩합량비율과는 모두 양의 상관관계로 가장 높은 양의 상관관계를 나타내는 것은 '고소한 맛'(r=0.6693)이었다. Hunter color meter 측정치와 관능평가 항목 중 '색'과의 관계는 L, a, b 값중 b 값만이 상관관계가 있었다. 이상의 결과로 볼때 저장일수가 길어짐에 따라 콩떡의 경도는 증가하고 기호도는 감소하였으며, 경도와 밀접한 관계가 있는 떡의 노화가 저장시 가장 큰 문제임을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

1. 냉장 저장시 10일 후까지 식용이 가능하였으며, 콩합량 0%, 10%, 20% 콩떡은 저장할수록 굳는 정도가 심했으나 30%, 40% 콩떡은 유연함을 그대로 유지하였으며 전체적으로 30% 콩떡이 기호도가 가장 높았다.

2. 경도 측정 결과 콩합량이 증가할수록 낮고 저장기간이 증가할수록 증가하였다.

3. 색도 측정시 냉장저장의 경우 L 값은 저장 기간간에 일정한 경향을 보이지 않았고 a 값은 저장기간이 증

가할수록 증가하기는 하나 고르지 못하였으며 b 값은 저장기간이 증가할수록 감소하였다. 또한 콩합량별로는 콩합량이 증가할수록 L 값은 낮아지는 경향이었고 a 값과 b 값은 증가하는 경향이였다.

4. 관능검사와 기계적 검사와의 상관관계 분석 결과 경도는 부드러운 정도, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도 순으로 높은 상관관계를 나타내었으며 색도는 L, a, b 값중 b 값만이 관능검사의 '색'과 상관관계가 있었다.

참 고 문 헌

- 1) 김종근: 한국고유 떡류의 보존성에 관한 연구, 대한 가정학회지, 14(1), 1976.
- 2) 김동훈: 식품화학, 탐구당, p. 301, 1988
- 3) 이철호, 맹영선: 한국 떡에 관한 문헌적 고찰, 한국식문화학회지, 2(2), 639, 1987
- 4) 안채경, 김동희, 송태희, 염초애: 콩떡의 제조 및 기호도에 관한 연구, 조리과학회지, 8(1), 1992
- 5) Friedam, H.H. Whitney, J.E. and Szczesniak, A.S.: *J. Food Sci.*, 28, 385, 1963
- 6) Maynard, A. Anerine: Principle of sensory evaluation of Food, Academic Press, New York and London, 1965.
- 7) Dannel, W.W.: Biostatistics, 4th ed, John wiley & Sons, Singapore, pp. 689, 273-295, 1987.
- 8) 김해식: SPSS, 박영사, pp. 76-78, 101-104, 1984.
- 9) Radley, J.A. 1954. "Starch and It's gerivatives", 3rd ed, vol. 1, p. 223, John wiley and sons., New York
- 10) 조덕현 외: 식품화학, 수학사, p. 17-20, 1977.
- 11) 長谷川鶴: 조리학, 朝食書店, p. 57-98, 1983.