

## 콩떡의 제조 및 저장과 포장에 따른 물성 변화와 관능적 특성

정혜숙<sup>†</sup>

부산여자대학 식품영양과

### Sensory Characteristics and Rheological Change of Kongdduk (soybean rice cake) depending on Cooking, and Packaging Method

Hye-Sook Jung<sup>†</sup>

Department of Food and Nutrition, Busan Women's College

#### Abstracts

This study, observing each respectively packaged Kongdduk during 12-day storing period and comparing it with unpackaged Kongdduk, through a cross-sectional view of its fiber and temperament, through a sensory evaluation rheometer measurement of rheological change depending on storing period and packaging type and through the organic acid content, micro-organic change, and retrogressive process. The results are as follows:

1. Kongdduk made of bean oil shows better chewiness, cohesiveness, and moistness than Kongdduk made of bean flour while Kongdduk made of bean flour shows better rheological properties as to roasted nutty taste or roasted nutty odor.
2. The test of the cutted loaves of Kongdduk shows that adding oil of proper proportion to the dough of steamed rice cake in accordance with the amount of rice flour has a good influence on rheological properties of softness.
3. Rice cakes were prepared by addition of yellow soybean flour or peanut flour and packaged with CMP or VP, and their physical characteristics were monitored by sensory evaluation and mechanical measurement while storing for 6 days. For VP samples, yellow soybean rice cake showed little changes in cohesiveness, moistness and chewiness for 6 days of storage, while pure rice cake and peanut rice cake showed an increase in strength and hardness from the 4th day of storage. In case of CMP, yellow soybean rice cake hardly showed a difference in cohesiveness, moistness and chewiness for 6 days, while pure rice cake and peanut rice cake showed a significant difference from the 4th day in sensory evaluation.
4. For rheometer measurement, yellow soybean rice cake with CMP or VP showed little changes in strength or hardness for 6 days, while peanut rice cake and pure rice cake showed a drastic decrease in cohesiveness from the 2nd day and adhesiveness from the 4th day of storage. As there was no remarkable difference or deterioration for 6 days of storage in yellow soybean rice cake between CMP and VP, the ingredients of rice cake appeared to be more important than the type of packaging in terms of quality deterioration of rice cake.

- 2 한국가정과학회지 5(2) : 55~74, 2002  
Korean J. of Human Ecology 5(2) : 55~74, 2002

5. As the storing period passed by, organic acid is detected less at CMP-packaged Kongdduk than at wrapped, and its increasing speed proves to be slower as well.
6. The one wrapped with polyethylene film began to get moldy from pure rice cake or Kongdduk(rice cake mixed with yellow soybean or peanut) after 6 days, and more and more moldy after 9 days or after 12 days, but the CMP-packaged ones didn't get moldy until 12 days or more.
7. CMP-packaged Kongdduk showed higher enthalpy of retrogradation than PE-wrapped one. As storing period passed by, Kongdduk's enthalpy grew high. That is to say, it shows that Kongdduk got retrograded.

**Key words** : soybean rice cake, CO<sub>2</sub> -Modified Packaging(CMP), vacuum packaging(VP), sensory evaluation, retrogradation

† Corresponding author : Department of Food and Nutrition, Busan Women's College.  
74 Yangjeong-Dong, Busanjin-gu, Busan, 614-734, Korea  
Tel : 051-850-3038 Fax : 051-850-3038 H/P : 017-564-6689  
E-mail : 7323hyesook56@hanmail.net

## I. 서 론

떡은 쌀로 만든 가공 식품으로서 한국인이 즐겨 먹는 음식이다.

그러나 떡은 전분 식품으로 수분을 많이 함유하고 있어서 시간이 경과됨에 따라 전분의 노화작용에 의해 떡의 질감이 단단하게 된다.

함경도의 향토 떡인 콩떡은 함경도 추운 지방의 떡으로서 생 콩을 불린 후 얼려 갈아 쌀과 함께 섞어서 반죽한 후 빻아서 모양을 만들어 쪄 떡(전혜경1992;이효지1999)으로서 그 지방 사람들에게는 즐겨 만들어 먹던 떡으로 맛이 좋고 노화가 적게 일어나는 떡으로 알려져 있다.

최근 떡의 노화를 억제하기 위한 연구로서 쌀가루에 fiber를 첨가하거나(송지영 등 1997; 심영자 등1991; 정현숙1993; 최인자·김영아 1992) 유지를 첨가하고(이경아 1998; 노희진 1992) 발효에(김천호·장지현 1970; 나한나 등 1997; 전혜경 1992; 정동효·심상국 1994)의하여 노화를 지연시키려고 한 선행연구가 있었고, 콩은 떡의 부재료로 맛을 향상시키고 짭짤한 맛을 보존시킨다는(나한나 등 1997; 전혜경 1992; 최성은 1993)보고가 있으나 유통과정의 저장기간이 경과함에 따라 곰팡이의 발생과 맛의 변화가 일어나 상품적 가치 손상을 일으킨다.

현대적인 유통환경 하에서 떡을 저장하기 위해 보존제의 첨가없이 떡을 개별포장하여, 포장 후에 일어나는 품질의 변화에 대해서 연구한 논문이나 보고는 찾기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구는 콩가루를 섞은 떡과 콩가루 속에 함유된 기름량과 같은 비율로 콩기름을 쌀가루에 섞어서 떡을 만들어 관능검사로 평가하여 콩 속의 기름이 떡의 노화 지연에 미치는 영향을 고찰하고, 미생물에 의한 변패 방지와 저장성 향상을 위해 보존제의 첨가없이 떡을 CMP(CO<sub>2</sub>-Modified Packaging)와 진공 포장으로 개별 포장을 하여 12일 동안 저장하면서 포장하지 않은 떡과 비교하여 포장의 종류 및 저장기간에 따른 유기산 함량, 미생물의 변화, 노화도를 측정하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 실험재료

쌀은 전북 익산에서 1999년에 재배한 청결미를 4℃에 보관하면서 사용하였으며, 콩은 명콩(1999년 경북 영천)과 노란콩(1999년 경남 남해)으로 4℃에 보관하면서 시료로 사용하였으며 소금은 태화제염의 꽃소금을 사용하였다. 콩가루는 블랜더(디존전자

Model No 2002)에서 20초 간격으로 3번씩 분쇄하여 60mesh(이효지 1999.a)의 표준체(Chung Gye Sang Gong Sa) 에 쳐서 사용하였다. 콩기름은 다른 콩을 분쇄하여 Foich(1999)등의 방법으로 추출하였다.

## 2. 시료의 제조

### 가. 콩떡의 조제

콩떡의 반죽은 노란콩과 땅콩을 각각 가루로 만들어서 Table 1 비율로 쌀가루를 섞어서 콩떡을 만들

고 다음에 노란콩과 땅콩속에 들어있는 기름을 빼내어서 콩가루 속에 함유된 기름량과 같은 비율로 Table 1 과 같이 쌀에 콩기름을 섞은 2종류의 재료를 Fig.1의 조건과 같이 mixer(Kitchen Aid, K5SS, U.S.A)로 30회 저은 후 100회씩 반죽하여 직경 4cm, 높이 1cm 크기의 둥근 알루미늄 그릇에 25g씩을 넣고 손으로 눌러서 일정하게 모양을 만든 후 빼내어 찜통에 물을 넣고 증기가 나오기 시작해서 30분간 쪄 후 10분간 뜸을 들여 꺼내어 1시간 동안 상온(19℃ 항온기)으로 방치하여 식했다.

Table 1. Formulas for the preparation of Kongdduk

Ingredient sample	Oil rate(%)	Rice flour(g)	Peant or Soybean oil(g)	Water(ml)	Salt(g)
control	0	100.00	0.00	50	1
A1	2	98.00	2.00	50	1
A2	4	96.00	4.00	50	1
A3	6	94.00	6.00	50	1
A4	8	92.00	8.00	50	1
B1	2	98.00	2.00	50	1
B2	4	96.00	4.00	50	1
B3	6	94.00	6.00	50	1
B4	8	92.00	8.00	50	1

	Oil rate(%)	Rice flour(g)	Peanut or Soybean flour(g)	Water(ml)	Salt(g)
control	0	100.00	0.00	50	1
A1'	2	96.30	3.70	50	1
A2'	4	92.60	7.40	50	1
A3'	6	88.90	11.10	50	1
A4'	8	85.22	14.78	50	1
B1'	2	92.40	7.60	50	1
B2'	4	84.40	15.20	50	1
B3'	6	77.20	22.80	50	1
B4'	8	69.60	30.40	50	1

control : soybean oil 0%

A1~A4 : peanut oil rice cake

B1~B4 :yellow soybean oil rice cake

control : soybean flour 0%

A1' ~A4' : peanut flour rice cake

B1' ~B4' : yellow soybean flour rice cake

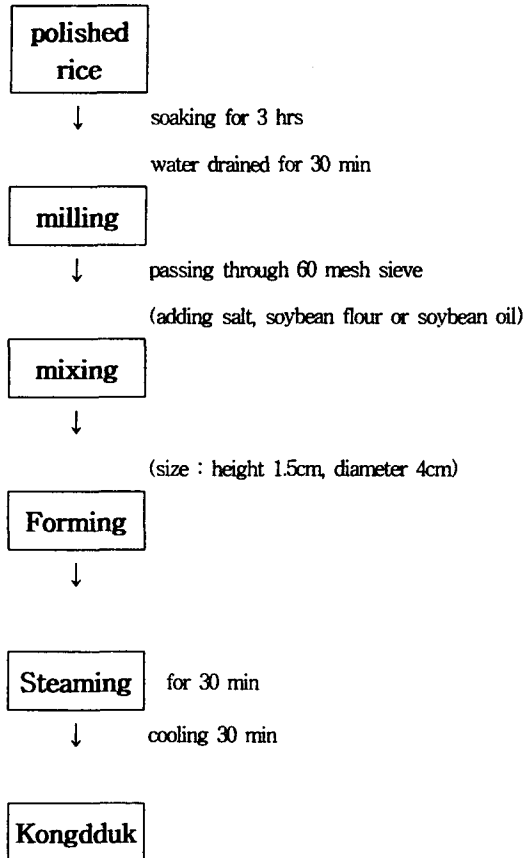


Fig. 1. Preparation procedure for Kongdduk

#### 나. 콩떡의 포장

제조한 콩떡을 완전히 식힌 후 환경기체조절포장 (Modified Atmosphere Packaging)의 가스치환포장 (CO<sub>2</sub>-Modified Packaging)방법과 진공포장(Vacuum Packaging)방법으로 개별 포장하였다.

두 가지 포장에 사용된 포장 필름은 PP(poly propylene)+EVOH(ethylene-vinyl alcohol)+nylon의 복합재질을 이용하였으며, 사용된 포장기기는 Table 2와 같은 조 건으로 치환가스기계 Ultravac (LEE PACK, Korea Electronic MFG., COR.)을 이용하였고 가열접착 밀봉기(12 - ASL/1)에 의해 포장하였다(박무현 등 2000; 박형우 1999 ; 이종현 1992).

Table 2. Operation condition of packaging machine for Kongdduk.

Mode type	CMP	Vacuum
Vacuum	0.01	99.9
Gas(CO <sub>2</sub> )	100	0
Sealing time(sec)	3.5	3.5
Sealing temperature(°C)	150	150

CMP : CO<sub>2</sub>-Modified Packaging

Vacuum : Vacuum Packaging

#### 다. 콩떡의 저장

포장된 콩떡은 항온기(19°C)에 12일간 저장하면서 실험하였다.

CMP(CO<sub>2</sub>-Modified Packaging)와 Vacuum포장 한 시료를 0, 2, 4, 6일 저장 후 각각 꺼내어서 관능검사와 Rheometer로 물성을 측정하였고, 12일간 저장하면서 유기산(차은정·김경자 1998), 미생물의 생육상태(안채경 1990; 이숙영 등 1998), 노화도(신광숙·우경자 1999; 김창순1996 ; 이인의 등 1983; 김순임 등 1993)를 측정하였다.

#### 3. 관능검사

잘 훈련된 대학원생 5명을 panel원으로 선정하여 상세히 설명하고 색(color),윤기(gloss), 고소한 맛(roasted nutty taste), 구수한 냄새(roasted nutty odor), 쫄깃한 정도(cohesiveness), 촉촉한 정도(moistness), 씹는 정도(chewiness), 전체적 느낌(overall quality)을 평가하도록 하였으며 5점 평점법(김광욱 등,1997)을 사용하여 채점하도록 하여 시료간의 유의성을 검정하였다.

#### 4. 단면도 검사

시료를 가로, 세로 1cm로 잘라서 진공용 beaker에 넣고 -40°C freezing-dryer에서 13시간 냉동건조 후 잘라서 표면을 금속ion으로 처리하고 scanning electron microscope(Jeol.JSM, 35(F))로 관찰하였다.

**5. 기계적 검사**

포장한 콩떡의 Texture(송재철·박현정 1995 ; Bourne 1978)는 7일간 저장하면서 시료를 1.5×1.5×1 cm로 잘라서 rheometer(Sun Scientific Co., Compac-100, Japan)를 사용하여 측정 하였으며, 측정 조건은 Table 3과 같이 하여 two bite compression test를 5회 반복 측정하여 평균값을 취하였다.

Table 3. Test condition for Rheometer

Force range	10Kg full scale
Sample height	1.5mm
Table speed	60mm/min
Graph speed	5mm/min
Adapter diameter	20mm
Deformation time	2sec

Rheometer를 사용하여 얻어지는 force distance curve로부터 sample의 TPA(Texture Profile Analysis) parameter를 측정하였다. 측정된 parameter 들은 강도(strengthness), 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 부착성(adhesiveness) 등 이었다.

**6. 저장 중의 유기산 분석**

시료 10g에 0.01% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15ml을 가하여 초음파 세척기(Crest 초음파 세척기 NYU-400)로 1시간 동안 내려서 원심분리기(Vision과학 VS-21SHT)로 원심분리(10000rpm, 15분)하여 상등액을 membrane filter(Milipore, 0.45µm)로 여과하여 HPLC로 Table 4와 같은 조건으로 분석하였다.

**7. 저장 중의 미생물 변화**

관능검사 결과 기호성이 가장 높게 평가된 콩기름 함량 6%에 해당하는 불린 노란콩가루를 첨가한 콩떡을 가스치환포장(CO<sub>2</sub>-Modified Packaging)한 것

과 polyethylene film으로 싸서 19℃의 항온기에 넣어 저장하면서 3일 간격으로 12일 후까지 곰팡이의 생육상태 를 조사하였다.

Table 4. Operating conditions of HPLC analysis for organic acids

Type : Shiseido SI-2
Column : Shodex RSpak kc-811 8.0×300mm
Oven temp : 60℃
Flow Rate : 0.1ml/min
UV detector : 210 nm

**8. DSC에 의한 노화도 측정**

노화도 측정은 시차주사열량계(Differential Scanning Calorimetry, Model pyris 1, Perkin-Elmer corp. U.S.A)를 이용하여 측정하였다. 시료는 19℃의 항온기에서 12일간 저장하면서 급속동결기(Bio-Freezer B525, Forma scientific, Inc.)에서 -70℃로 8시간동안 급속 동결시킨 후 동결건조기(EYELA FD-5N)에서 48시간 건조시켜 분쇄기로 가루를 만들었다. 분말화 된 떡 시료 5 mg을 알루미늄 시료 펜에 넣고 물 5 ml을 첨가하여 밀봉 한 후 상온에서 2시간 방치한 후 분당 10℃의 승온온도로 30℃에서 100℃까지 가열하여 흡열곡선을 얻었다. 이 흡열 곡선으로부터 호화개시온도(T<sub>0</sub>), 호화점온도(T<sub>p</sub>) 및 호화엔탈피(ΔH)를 구하였다. Reference pan은 빈 상태로 사용하였다.

**9. 통계 처리 방법**

SAS package 통계 프로그램 version 6.0(1990)을 이용하여 One-Way ANOVA 분산분석을 하였고 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 검정하였다.

관능검사와 기계검사 결과를 Pearson's correlation(김광욱 등 1999; 조인호 1996)에 의하여 서로간의 상관 정도를 검정하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 관능검사

##### 1) 땅콩기름과 땅콩가루로 만든 콩떡의 관능검사

땅콩에서 기름을 빼내어 기름량을 2, 4, 6, 8%를 첨가하여 만든 땅콩떡군(A1, A2, A3, A4)과 기름량이 2, 4, 6, 8% 함유되도록 땅콩가루를 넣어서 만든 땅콩가루 떡군(A1', A2', A3', A4')중에서 기호성이 가장 높은 함유량을 찾기 위해 texture를 조사한 결과는 Table 5에 나타난 바와 같다

땅콩기름을 첨가한 시료의 색깔과 윤기에 있어서 A1, A2, A3, A4 시료에서는 control 군 보다 모두가 좋은 값을 얻었으나 시료간에는 유의성이 없었다.

구수한 맛에도 control 군보다는 각 시료들이 더 높은 값을 얻었고 A2, A3, A4는 A1 시료 보다 유의적으로 높은 값을 보였다( $p < 0.05$ ).

구수한 냄새, 점착성, 촉촉함, 씹힘성에서도 control 군 보다는 모두 높은 점수를 얻었으나 시료간에는 유의성이 없었다.

땅콩가루 떡에서 색깔은 A2', A3' 시료에서는 control 군 보다 높은 값을 나타내었고 시료간에는  $p < 0.05$ 의 유의차가 있었다.

윤기에서는, 각 시료 모두가 control군보다 높은 점수를 얻었고 A3'군이 가장 높은 점수를 얻었으며 시료간에는 유의성이 없는 것으로 나타났다.

구수한 맛에서는 control군보다 모두 높은 점수를 얻었으며, 특히 A3시료가 높은 점수를 얻었고 시료간에 유의성은 없었다.

구수한 냄새에서 A2', A3', A4' 시료는 control 군보다 높은 점수를 얻었고 시료간에는  $p < 0.05$  수준의 유의차가 있었다.

점착성, 촉촉함, 씹힘성에 있어서는 모든 시료가 control군보다 높은 점수를 얻었으며 시료간에는 유의성이 없는 것으로 나타났고 점착성, 촉촉함, 씹힘성에서는 A3'가 가장 높은 점수를 얻은 것으로 나타났다.

##### 2) 노란 콩기름과 노란 콩가루로 만든 콩떡의 관능검사

노란콩에서 기름을 빼내어 기름량을 2, 4, 6, 8%로 첨가하여 만든 노란콩떡 군(B1, B2, B3, B4)과 기름량이 2, 4, 6, 8% 함유되도록 노란 콩가루를 넣어서 만든 노란콩가루 떡군(B1', B2', B3', B4') 중에서도 가장 기호성이 높은 함유비율을 찾기 위하여 texture를 조사한 결과는 Table 6과 같다.

노란 콩기름으로 만든 시료의 색깔에 있어서는 B1, B2, B3 시료에서는 control군 보다 적었고 B4시료만이 높은 점수를 얻었고 시료간에는 유의성이  $p < 0.05$  수준이었다.

윤기에서는 B1시료는 control군 보다 적게 나타났으며 B3, B4 시료에서는 높은 점수를 얻었다. 그리고 시료간에 유의 수준은  $P < 0.05$  정도를 나타냈다.

구수한 맛에서는 B2, B3, B4 시료는 모두 control 군 보다 높은 점수를 얻었으며 시료간에는  $p < 0.001$ 의 수준으로 유의차가 큰 것으로 나타났다.

점착성, 촉촉함, 씹힘성에서는 control군보다 모두 높은 값을 얻었으나 특히 B3가 높은 점수를 얻었으며 시료간에는 유의차가 없는 것으로 나타났다.

노란 콩가루를 넣어 만든 시료에서 색깔과 윤기에서 B1', B2', B3', B4' 모두가 control군 보다 높은 점수를 얻었으며 시료간에는 유의성이 없었다.

구수한 맛에 있어서는 B1', B2', B3', B4' 모두 control군보다 높은 값을 얻었으나 시료간에는 유의차가 없는 것으로 나타났다

구수한 냄새에서는 B1', B2', B3', B4' 모두 control군 보다 높은 값을 얻었으나 시료간에 유의 수준은  $p < 0.05$  정도이다.

점착성, 촉촉한 맛에서 B1', B2', B3'는 control군 보다 낮은 점수를 얻었고 B4'에서만 조금 높은 점수를 얻었으며 시료간에 유의성은 없었다.

씹힘성에 있어서는 B1', B2', B3', B4' 모두 control군보다 낮았고 시료간에 유의성도 없는 것으로 나타났다.

Table 5와 6의 결과로 볼 때 overall quality에서 시료간에 유의적 차이가 없지만 평가 점수로 볼 때 떡의 고유한 물성적 특징인 점착성, 촉촉함, 씹힘성은 기름을 첨가한 시료보다 콩가루를 첨가한 시료가 약간 더 높은 값을 나타내었다.

Table 5. Sensory characteristics of Kongdduk with rice flour of peanut oil and peanut flour levels

sample	characteristic (Mean ± SD)									
	color	gloss	roasted nutty taste	roasted nutty odor	cohesiveness	moistness	chewiness	overall quality		
control	3.22 ± 1.20	3.00 ± 1.41	2.11 ± 1.05	1.88 ± 1.05	2.55 ± 1.66	2.55 ± 1.66	3.22 ± 1.20	3.55 ± 1.40		
A1	3.44 ± 1.66	3.44 ± 1.33	1.88 ± 1.05 <sup>a</sup>	2.11 ± 1.05	2.55 ± 1.66	2.11 ± 1.45	3.22 ± 1.20	2.77 ± 1.20		
A2	3.88 ± 1.45	3.88 ± 1.05	3.22 ± 1.20 <sup>b</sup>	2.77 ± 1.56	3.44 ± 0.88	3.00 ± 1.00	3.88 ± 1.05	3.66 ± 1.41		
A3	3.44 ± 1.66	3.44 ± 1.66	3.88 ± 1.45 <sup>b</sup>	3.22 ± 1.85	3.44 ± 1.33	3.22 ± 1.56	4.11 ± 1.05	3.88 ± 1.45		
A4	3.66 ± 1.73	3.88 ± 1.45	4.11 ± 1.45 <sup>b</sup>	3.66 ± 2.00	3.22 ± 1.20	2.77 ± 1.33	3.88 ± 1.05	3.88 ± 1.45		
F- value	NS	NS	5.311h*	NS	NS	NS	NS	NS		
A1'	3.00 ± 1.00 <sup>ab</sup>	3.44 ± 0.88	2.11 ± 1.45	1.44 ± 0.88 <sup>a</sup>	3.44 ± 0.88	2.77 ± 0.66	3.22 ± 1.20	2.33 ± 1.00		
A2'	3.66 ± 1.00 <sup>b</sup>	3.44 ± 1.33	2.55 ± 1.73	2.55 ± 1.33 <sup>ab</sup>	3.66 ± 1.41	3.00 ± 1.00	3.44 ± 0.88	3.00 ± 1.00		
A3'	4.11 ± 1.05 <sup>b</sup>	3.88 ± 1.05	3.22 ± 1.41	3.22 ± 1.20 <sup>b</sup>	4.33 ± 1.00	3.44 ± 1.33	3.88 ± 1.05	3.00 ± 1.41		
A4'	2.33 ± 1.56	3.44 ± 1.66	3.00 ± 1.56	3.00 ± 1.73 <sup>b</sup>	3.22 ± 1.56	3.00 ± 1.73	3.00 ± 1.00	2.33 ± 1.00		
F- value	3.119*	NS	NS	3.096*	NS	NS	NS	NS		

A1 : peanut oil 2%      A2 : peanut oil 4%      A3 : peanut oil 6%      A4 : peanut oil 8%  
 A1' : peanut oil in flour(2%)      A2' : peanut oil in flour(4%)      A3' : peanut oil in flour(6%)      A4' : peanut oil in flour(8%)  
 NS : Not Significant      \* : p<0.05

a,b,c,d : Different letters indicate significant differences between groups by Duncan's test

Table. 6 Sensory characteristics of Kongdduk with rice flour of the yellow soybean oil and yellow soybean flour content levels

sample	characteristic										overall quality
	color	gloss	roasted nutty taste	roasted nutty odor	cohesiveness	moistness	chewiness				
control	3.22 ± 1.20 <sup>a</sup>	3.00 ± 1.41	2.11 ± 1.05 <sup>a</sup>	1.88 ± 1.05 <sup>a</sup>	2.55 ± 1.66	2.55 ± 1.66	3.22 ± 1.20				3.55 ± 1.40
B1	2.77 ± 0.66 <sup>a</sup>	2.55 ± 1.33	1.88 ± 1.45 <sup>a</sup>	1.66 ± 1.00 <sup>a</sup>	3.22 ± 1.85	2.77 ± 1.56	3.22 ± 1.56				2.11 ± 1.05
B2	2.66 ± 1.22 <sup>a</sup>	3.00 ± 1.73	3.22 ± 1.56 <sup>b</sup>	3.22 ± 1.36 <sup>b</sup>	3.66 ± 1.73	3.22 ± 1.85	3.44 ± 1.66				3.00 ± 1.73
B3	3.00 ± 1.00 <sup>a</sup>	3.22 ± 1.85	4.55 ± 0.88 <sup>b</sup>	3.66 ± 1.73 <sup>b</sup>	4.11 ± 1.76	3.66 ± 1.73	3.66 ± 1.41				3.44 ± 1.66
B4	4.11 ± 1.05 <sup>b</sup>	3.22 ± 1.20	3.88 ± 1.45 <sup>b</sup>	3.44 ± 1.94 <sup>b</sup>	3.66 ± 1.41	3.88 ± 1.45	3.66 ± 1.73				3.22 ± 1.85
F- value	2.707*	0.286*	6.831***	3.431*	NS	NS	NS				NS
B1'	3.44 ± 1.33	3.44 ± 1.33	2.33 ± 1.00 <sup>a</sup>	2.55 ± 0.88 <sup>a</sup>	1.88 ± 1.45 <sup>a</sup>	1.88 ± 1.45 <sup>a</sup>	3.00 ± 1.41				2.55 ± 1.33
B2'	3.66 ± 1.00	3.66 ± 1.41	2.55 ± 0.88 <sup>ab</sup>	2.11 ± 1.05 <sup>a</sup>	2.11 ± 1.45 <sup>ab</sup>	2.33 ± 1.41 <sup>ab</sup>	3.00 ± 1.41				2.55 ± 1.33
B3'	4.11 ± 1.05	4.33 ± 1.00	3.00 ± 1.00 <sup>ab</sup>	2.77 ± 1.20 <sup>ab</sup>	2.55 ± 1.66 <sup>ab</sup>	2.33 ± 1.73 <sup>ab</sup>	3.00 ± 1.41				2.55 ± 1.33
B4'	4.33 ± 1.00	3.88 ± 1.76	3.66 ± 1.73 <sup>b</sup>	3.88 ± 1.76 <sup>b</sup>	3.66 ± 1.73 <sup>b</sup>	3.66 ± 1.73 <sup>b</sup>	3.22 ± 1.20				3.22 ± 1.56
F- value	NS	NS	2.154	3.195*	2.252	2.110	NS				NS

B1 : yellow soybean oil 2% B2 : yellow soybean oil 4% B3 : yellow soybean oil 6% B4 : yellow soybean oil 8%

B1' : yellow soybean oil in flour(2%) B2' : yellow soybean oil in flour(4%) B3' : yellow soybean oil in flour(6%)

B4' : yellow soybean oil in flour(8%)

NS : Not Significant \* : p&lt;0.05, \*\*\* : p&lt;0.001

a,b,c,d : Different letters indicate significant differences between groups by Duncan's test



## 2. 콩떡의 단면도 관찰

### 1) 땅콩 기름떡과 땅콩 가루떡의 단면도 관찰

땅콩기름을 넣어 만든 콩떡과 땅콩가루를 넣어 만든 콩떡의 물성을 보기 위하여 단면도를 관찰한 결과는 Fig. 2 의 A,B와 같다. 즉 땅콩기름 6%를 첨가한 콩떡은 점착성, 촉촉함, 씹힘성, 전체적인 느낌에서 좋은 성적을 얻었는데 이러한 물성은 A 단면도에 나타난 것과 관계가 있는 것으로 조직과 조직사이에 기공이 넓게 나타나고 조직들의 뭉침이 큰 것이 물성에 영향을 준 것으로 나타났다.

땅콩가루 8%를 넣어 만든 콩떡의 단면도는 B 그림으로서 조직상태의 나타남에 있어서 뭉침이 없이 고르게 입자들이 펼쳐져 있으며 기공도 고르게 퍼져 있음이 물성성적에 높은 점수를 얻게 한 것과 관계가 있는 것으로 생각된다.

### 2) 노란 콩기름 떡과 노란 콩가루 떡의 단면도 관찰

노란 콩기름을 넣어 만든 콩떡과 노란 콩가루를 넣어 만든 콩떡의 물성을 보기 위하여 단면도를 관찰한

결과는 Fig. 2의 C, D와 같다.

콩기름 6%를 첨가한 콩떡은 점착성, 촉촉함, 씹힘성, 전체적인 느낌에서 높은 점수를 얻었는데 이러한 물성은 C 단면도에 나타난 것과 관계가 있는 것으로 조직사이에 기공이 없었고 조밀하여, 물성에 영향을 준 것으로 생각된다.

콩가루(기름함량 8%)를 넣어 만든 콩떡의 단면도는 D 그림으로서 조직사이에 기공과 균열이 있었으며 작고 둥근 형태의 뭉침이 고르게 보였는데 이는 콩기름을 넣어 만든 콩떡보다 높은 점수를 얻은 것과 관계가 있는 것으로 생각된다.

## 3. 콩떡의 포장후 저장기간 중 관능검사 변화

### 1) 노란콩가루 첨가 콩떡과 땅콩가루 첨가 콩떡의 CMP후 저장기간 중 관능검사

기름함량이 6%인 노란콩가루 첨가 콩떡과 기름함량이 6%인 땅콩가루 첨가 콩떡의 CMP후 6일간 관능검사 결과는 Table 7에 나타난 바와 같다.

색깔에 있어서 노란 콩떡은 0, 2, 4, 6일이 경과하

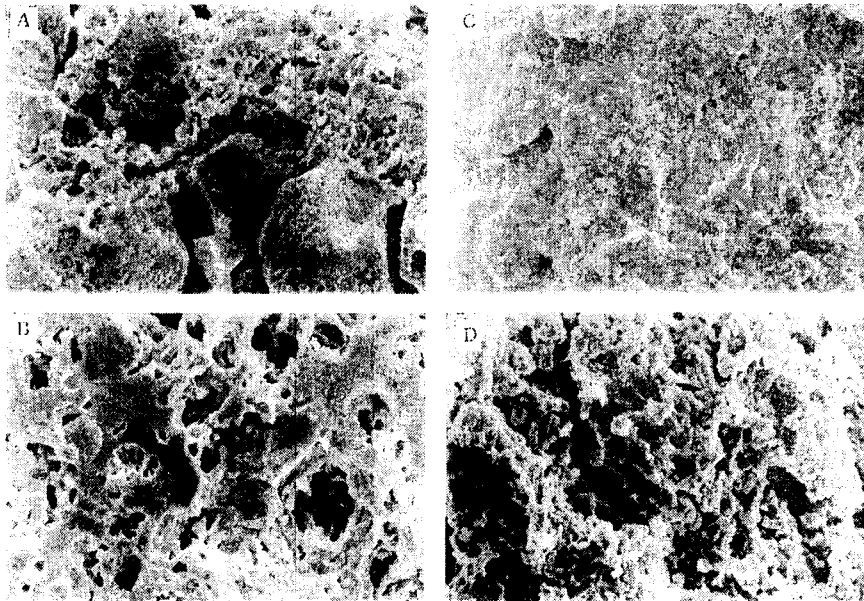


Fig. 2 Scanning electron micrograph of (A) peanut flour(oil 8%) (B) peanut oil 6% (C) yellow soybean flour(oil 8%) (D) yellow soybean oil 6% each Kongdduk

Table 7. Sensory characteristics of CMP Kongdduk during storage periods.

characteristics	sample	storage periods				F-value
		0	2	4	6	
color	co	3.4	3.0	3.4	3.0	NS
	A3'	3.6	2.8	3.4	2.6	NS
	B3'	4.0	3.8	3.8	3.8	NS
	F-value	NS	NS	NS	NS	
gloss	co	4.2	3.6	3.4	2.6	NS
	A3'	<sub>y</sub> 3.6	<sub>xy</sub> 3.0	<sub>y</sub> 4.2	<sub>x</sub> 2.2	4.563**
	B3'	3.2	3.0	3.8	2.6	NS
	F-value	NS	NS	NS	NS	
roasted nutty taste	co	2.4	2.8	2.8	3.8	NS
	A3'	3.4	2.8	3.0	3.4	NS
	B3'	4.2	3.8	4.2	3.4	NS
	F-value	NS	NS	NS	NS	
roasted nutty odor	co	<sub>y</sub> 2.8 <sup>a</sup>	<sub>y</sub> 2.8	<sub>xy</sub> 2.2	<sub>x</sub> 1.0 <sup>a</sup>	2.571*
	A3'	3.0 <sup>a</sup>	3.0	3.0	2.2 <sup>a</sup>	NS
	B3'	4.2 <sup>a</sup>	3.2	4.2	3.8 <sup>b</sup>	NS
	F-value	2.966*	NS	NS	12.333***	
cohesiveness	co	<sub>y</sub> 5.0	<sub>y</sub> 4.6	<sub>x</sub> 3.0 <sup>a</sup>	<sub>x</sub> 2.2 <sup>a</sup>	8.733***
	A3'	<sub>y</sub> 4.4	<sub>y</sub> 4.2	<sub>y</sub> 5.0 <sup>b</sup>	<sub>x</sub> 2.2 <sup>a</sup>	10.983***
	B3'	4.4	4.4	4.6 <sup>b</sup>	4.6 <sup>b</sup>	NS
	F-value	NS	NS	6.012**	9.013***	
moistness	co	<sub>y</sub> 4.2	<sub>y</sub> 3.4	<sub>xy</sub> 3	<sub>x</sub> 1.8a	4.255**
	A3'	<sub>y</sub> 4.2	<sub>y</sub> 3.8	<sub>y</sub> 3.4	<sub>x</sub> 1.4a	10.311***
	B3'	4.2	3.8	3.8	4.2 <sup>b</sup>	NS
	F-value	NS	NS	NS	10.75***	
chewiness	co	<sub>y</sub> 4.2	<sub>y</sub> 3.6	<sub>xy</sub> 2.6 <sup>a</sup>	<sub>x</sub> 2.2 <sup>a</sup>	4.781**
	A3'	<sub>y</sub> 4.0	<sub>y</sub> 3.6	<sub>xy</sub> 3.0 <sup>a</sup>	<sub>x</sub> 1.8 <sup>a</sup>	4.601**
	B3'	3.8	3.6	4.2 <sup>b</sup>	3.8 <sup>b</sup>	NS
	F-value	NS	NS	5.211**	4.667**	
overall quality	co	<sub>y</sub> 3.8	<sub>y</sub> 3.6	<sub>xy</sub> 3 <sup>a</sup>	<sub>x</sub> 1.8 <sup>a</sup>	3.447**
	A3'	<sub>y</sub> 3.8	<sub>xy</sub> 2.8	<sub>y</sub> 3.4 <sup>ab</sup>	<sub>x</sub> 2.2 <sup>a</sup>	3.379*
	B3'	3.6	3.4	4.6 <sup>b</sup>	4.2 <sup>b</sup>	NS
	F-value	NS	NS	2.899**	6.889**	

\* ,\*\* ,\*\*\* : Indicates significant difference at p<0.05, P<0.01, P<0.001 respectively

NS : Not Significant

co : pure rice cake (control)

A3' : Kongdduk added with peanut flour

B3' : Kongdduk added with yellow soybean flour

a,b,c means Duncan's multiple range test for sample(raw)

x,y,z means Duncan's multiple range test for storage periods.(column)

는동안 2일째에 조금 낮은 점수를 얻었고 6일 경과시 까지도 변화가 없음을 나타내었다.

그러나 땅콩떡은 4일 6일이 지나면서 낮은 점수를 얻었다.

윤기에 있어서는 노란콩가루떡은 시일이 경과 함에

따라 약해졌으며 땅콩가루떡도 6일째에 아주 나빠지 는 것으로 나타났다.

구수한 맛과 구수한 냄새에서는 노란콩떡과 땅콩떡 이 시일이 경과할수록 크게 떨어지지 않는 것으로 나 타났다.

물성에 있어서 점착성과 촉촉함은 노란콩가루 떡은 6일 후에도 별로 변화가 없었으나 땅콩떡은 유의수준  $p < 0.001$  에서 차이가 있었다.

섬힘성과 전체적인 기호도에 있어서는 노란콩떡은 2가지 물성이 6일까지 큰 변화가 없었으나 땅콩떡은 섬힘성과 전체적인 기호도에서는  $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$  수준의 차이를 나타냈다.

Control군은 물성에서 유의차를 많이 나타내었으나 노란콩떡은 유의차가 크지않은 것으로 나타났으므로 CMP 포장은 물성쪽으로 보아 바람직한 포장방법이라고 생각된다.

여러종류의 떡들의 단점은 빨리 노화가 일어나는 것으로 노화는 Amylose 와 Amylopectin 의 재결합이 쉽게 일어나는 것이 원인이지만 떡이 함유하고 있는 적당량의 수분을 보존하면서 저장을 할 수 있는 조건, 즉 포장방법의 다양화를 통해서 노화를 지연시킬 조건을 만들어 주는것도 노화지연의 한가지 방법이라고 할 수 있다. 그러나 재래식 떡은 만들어서 포장을 하는 것이 습관화되어 있지 못하여 재래식 습관에서는 쉽게 노화가 일어나게 되었다. 따라서 이러한 노화를 지연시키기 위한 방법으로 콩떡에 지방을 첨가하고 보존시 CMP 처리를 하여 관찰한 결과 6일까지 물성에 변화가 없었음을 알아낼 수 있었다.

안채경(1990)의 연구에 의하면 상온(18℃ ~ 20℃)에서 저장 2일 후 까지 식용이 가능하다고 하였으나 본 연구에서는 포장으로 인하여 저장 7일 후에도 식용이 가능하였으며 좋은 맛도 유지 할 수 있었다.

## 2) 노란콩가루 첨가 콩떡과 땅콩가루 첨가 콩떡의 Vacuum 포장 후 저장기간 중 관능검사

노란콩가루 첨가 콩떡과 땅콩가루 첨가 콩떡을 vacuum 포장후 6일간 관능검사한 결과는 Table 8 에 나타난바와 같다.

Vacuum 포장후 6일동안 노란콩가루 첨가 떡과 땅콩가루 첨가 콩떡을 살펴 본것으로서 CMP 보다는 6일째까지 높지않은 편이었으나 2일까지는 대체적으로 좋았으나 4, 6 일째에는 전반적인 기호도가 높지않게 나타났다.

색깔과 윤기에서 노란콩떡과 땅콩떡의 6일 후 성적

은 완만히 내려 갔으며 저장일수에 따른 유의성은 크게 나타나지 않았지만 CMP 보다는 약간 낮은 점수를 보였다. 이는 CO<sub>2</sub> 환경기체가 제품의 수분활성도를 낮추어 노화를 억제하기 때문(박무현 등 2000)이다.

구수한 맛과 구수한 냄새에서는 저장일수가 지나면서 구수한 맛에서는 땅콩가루 첨가 콩떡이 control군과는  $p < 0.01$ 수준의 차이를 나타내었고 구수한 냄새에서는  $p < 0.001$  수준의 차이를 2가지 떡에서 같이 나타내었다.

점착성과 촉촉함에 있어서는 노란콩떡에서는 시일이 경과해도 유의차가 없었으나 땅콩떡에서는 유의차가  $p < 0.001$  수준의 차이를 나타내었다.

섬힘성과 전반적인 기호도에서도 노란콩가루 떡은 6일째 까지 변화가 없었으나 땅콩떡은  $p < 0.001$  수준의 변화를 나타내었다.

이로써 안채경의 연구(1990)와 비교해 볼 때 포장은 떡을 공기와 차단시켜 상대습도를 낮추어 노화를 억제하고 미생물의 생육을 억제시켜 기호도의 상승에 높은 효과를 준다고 사료된다.

포장에 있어서는 vacuum 포장법 보다 CMP 가 좋은 것으로 나타났다.

## 4. 노란콩가루 첨가 콩떡과 땅콩가루 첨가 콩떡의 포장후 저장일수에 따른 기계적 측정

노란콩가루 첨가 콩떡과 땅콩가루 첨가 콩떡을 CMP와 vacuum 포장을 하여 0, 2, 4, 6일 경과일마다 rheometer로 측정한 결과는 Fig. 3 에 나타난 바와 같다

Strengthness와 hardness에서 보면 control군과 땅콩가루 첨가 콩떡은 CMP나 vacuum 포장한 시료 CA3'와 VA3'는 시간이 경과할수록 strengthness 가 높아졌으나 CB3'와 VB3'는 6일째에도 완만히 진행되었다.

hardness도 0, 2, 4, 6일 경과시 Control군군과 땅콩가루 첨가 콩떡 CMP 한 시료 CA3' 만 계속 증가 추세였고 vacuum 포장한 시료 VA3'는 2, 4 일 간에는 큰 차이가 없다가 6일 에는 크게 증가하였으

Table 8. Sensory characteristics of vacuum packaged Kongdduk during storage periods.

characteristics	sample	storage period(day)				F-value
		0	2	4	6	
color	co	3.4	3.0 <sup>ab</sup>	3.4	3.0	NS
	A3'	3.6	2.2 <sup>a</sup>	3.2	2.6	NS
	B3'	4.0	3.4 <sup>b</sup>	3.0	2.6	NS
	F-value	NS	2.801**	NS	NS	
gloss	co	4.2	4.2	3.4	3.4	NS
	A3'	3.6	3.0	3.0	3.4	NS
	B3'	3.2	3.0	2.6	2.6	NS
	F-value	NS	NS	NS	NS	
roasted nutty taste	co	2.4	2.2 <sup>ab</sup>	1.8 <sup>a</sup>	1.0 <sup>a</sup>	NS
	A3'	<sub>y</sub> 3.4	<sub>x</sub> 1.4 <sup>a</sup>	<sub>xy</sub> 2.6 <sup>ab</sup>	<sub>x</sub> 1.4 <sup>a</sup>	3.692**
	B3'	<sub>y</sub> 4.2	<sub>x</sub> 3.0 <sup>ab</sup>	<sub>xy</sub> 3.4 <sup>b</sup>	<sub>x</sub> 2.6 <sup>b</sup>	3.333**
	F-value	NS	4.081**	3.429*	6.501**	
roasted nutty odor	co	<sub>y</sub> 2.8 <sup>a</sup>	<sub>xy</sub> 1.8	<sub>xy</sub> 2.2	<sub>x</sub> 1.0	3.167*
	A3'	<sub>y</sub> 4.4 <sup>a</sup>	<sub>x</sub> 1.4	<sub>y</sub> 3.0	<sub>x</sub> 1.4	10.667***
	B3'	<sub>y</sub> 3.0 <sup>a</sup>	<sub>x</sub> 1.8	<sub>y</sub> 2.6	<sub>x</sub> 1.8	7.517***
	F-value	5.072**	NS	NS	NS	
cohesiveness	co	<sub>z</sub> 5.0	<sub>y</sub> 4.6	<sub>y</sub> 3.4	<sub>x</sub> 1.8 <sup>a</sup>	8.611***
	A3'	<sub>z</sub> 4.4	<sub>yz</sub> 3.8	<sub>y</sub> 3.0	<sub>x</sub> 1.0 <sup>a</sup>	21.967***
	B3'	4.4	4.6	3.4	4.2 <sup>b</sup>	NS
	F-value	NS	NS	NS	17.333***	
moistness	co	<sub>y</sub> 4.2	<sub>y</sub> 4.2	<sub>x</sub> 2.6	<sub>x</sub> 1.8 <sup>a</sup>	6.545***
	A3'	<sub>y</sub> 4.2	<sub>x</sub> 2.6	<sub>x</sub> 1.8	<sub>x</sub> 1.4 <sup>a</sup>	5.576***
	B3'	4.2	3.8	3.0	4.0 <sup>b</sup>	NS
	F-value	NS	NS	NS	7.351***	
chewiness	co	<sub>y</sub> 4.2	<sub>y</sub> 4.2	<sub>x</sub> 2.6	<sub>x</sub> 1.8	7.385***
	A3'	<sub>y</sub> 4.0	<sub>y</sub> 3.4	<sub>xy</sub> 2.6	4.2 <sup>b</sup>	4.679**
	B3'	3.8	3.4	3.8	<sub>x</sub> 1.4 <sup>a</sup>	NS
	F-value	NS	NS	NS	10.751***	
overall quality	co	<sub>y</sub> 3.8	<sub>y</sub> 3.8	<sub>x</sub> 2.2	<sub>x</sub> 1.8 <sup>a</sup>	5.147**
	A3'	<sub>y</sub> 3.8	<sub>y</sub> 3.0 <sup>b</sup>	<sub>y</sub> 3.0	<sub>x</sub> 1.4 <sup>a</sup>	5.790***
	B3'	3.6	3.4	3.0	3.4 <sup>b</sup>	NS
	F-value	NS	NS	6.123**	6.011**	

\* , \*\* , \*\*\* : Indicates significant difference at p<0.05, P<0.01, P<0.001 respectively  
 NS : Not significant  
 co : pure rice cake (control)  
 A3' : Kongdduk added with peanut flour  
 B3' : Kongdduk added with yellow soybean flour  
 a,b,c means Duncan ' s multiple range test for sample(raw)  
 x,y,z means Duncan ' s multiple range test for storage periods.(column)

나 노란콩가루 첨가 콩떡을 CMP와 vacuum 포장한 시료 CB3'와 VB3'는 6 일째 까지 거의 변화가 없어 노란콩가루 첨가가 노화지연 효과가 우수한 것으로 나타났다.

Cohesiveness 는 제조 직후에는 높은 값을 보였

으나 control군과 CA3'와 VA3'는 2일 후부터 급격히 떨어졌고 CB3'와 VB3'도 수치가 내려가기는 했으나 CA3', VA3' 보다는 떨어진 수치가 적어서 노화속도가 느린 것으로 나타나서 앞에서 실험한 관능검사와 잘 일치 하는 것으로 나타났다.

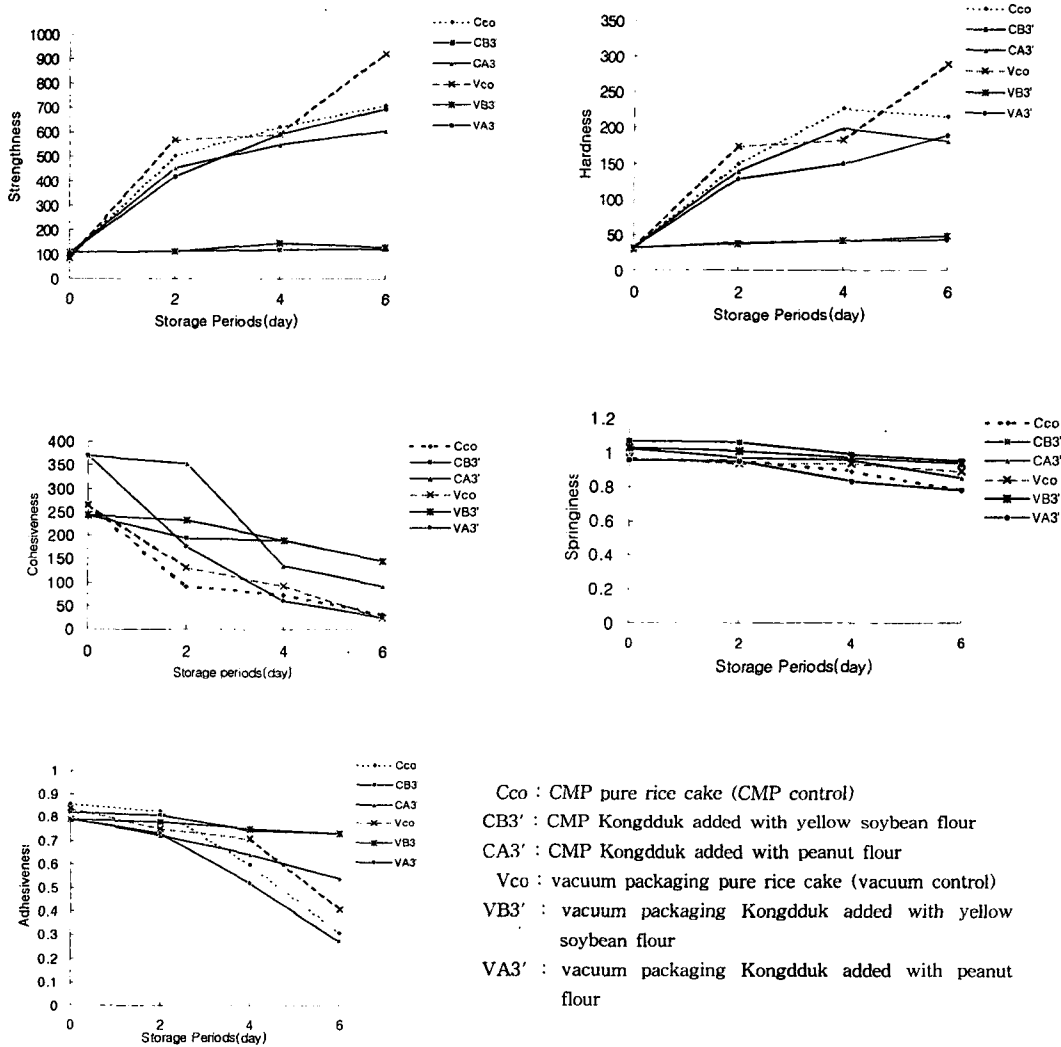


Fig. 3 Changes in strengthness, hardness, cohesiveness, springiness and adhesiveness of packaged vacuum and CMP Kongdduk determined by rheometer during storage periods.

Springiness는 모든 시료가 시간의 경과에 따라 큰 변화 없이 서서히 감소하였다.

Adhesiveness도 땅콩가루 첨가 콩떡 CA3'는 2일 경과 후부터 서서히 떨어지는 경향을 나타내었고 VA3'는 4일 후부터 급격히 떨어졌으나 노란콩가루 첨가 콩떡 CA3'와 VA3'는 6일째에도 완만한 곡선을 나타내어 노화속도가 느린 것으로 보여주었다.

### 5. 기계적 검사와 관능검사의 상관관계

기계적검사와 관능검사의 상관성을 알아보기 위해 strengthness, hardness, adhesiveness, springiness, 그리고 cohesiveness와 관능검사 결과에 대한 상관계수를 구한 결과 Table 9 와 같다.

기계적 검사에서 strengthness 와 hardness, adhesiveness가 유의적(P<0.001) 상관관계를 보였고, hardness와 adhesiveness, cohesiveness 와

adhesiveness 가 유의적 (P<0.001)상관관계를 보였다.

관능적 검사에서는 cohesiveness와 moistness, chewiness가 유의적 (P<0.001) 상관성을 보였으며 chewiness와 moistness, overall quality가 유의적 (P<0.001) 상관관계를 보였다.

### 6. 콩가루 첨가 콩떡의 포장후 저장과정 중 유기산의 변화

콩기름 함량 6%인 콩가루를 첨가한 콩떡의 포장후 저장과정중 유기산 변화는 Table 10에 나타난바와 같다.

CMP한 콩떡에서는 oxalic acid, citric acid, malic acid, succinic acid 및 fumaric acid 와 같은 5종의 유기산을 동정하였으나 succinic acid 는 검출되지 않았다.

Table.9 Correlation between sensory and mechanical characteristics of Kongdduk

	mechanical evaluation					sensory evaluation							
	M1	M2	M3	M4	M5	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
M1	1												
M2	0.938***	1											
M3	0.760***	0.754***	1										
M4	0.258**	0.237	0.475***	1									
M5	0.616***	0.625***	0.772***	0.592***	1								
S1	0.186	0.174	0.242	0.155	0.276**	1							
S2	0.030	0.063	0.271**	0.108	0.232*	0.297**	1						
S3	0.417***	0.353***	0.202	0.189	0.145	0.504***	0.052	1					
S4	0.522***	0.483***	0.351***	0.133	0.246	0.322	0.036	0.639***	1				
S5	0.514***	0.431***	0.513***	0.601***	0.499***	0.298**	0.063	0.409***	0.302**	1			
S6	0.402***	0.339***	0.406***	0.449***	0.456***	0.376***	0.235*	0.329**	0.283**	0.708***	1		
S7	0.379***	0.303**	0.364***	0.480***	0.348***	0.363***	0.223*	0.335***	0.267**	0.758***	0.725***	1	
S8	0.429***	0.411***	0.374***	0.346***	0.328**	0.334***	0.270**	0.475***	0.360***	0.681***	0.699***	0.702***	1

\* : p<0.05 , \*\* : p <0.01 , \*\*\* : p<0.001

M1 : Strengthness M2 : Hardness M3 : Adhesiveness M4 : Springness M5 : Cohesiveness  
 S1 : Color S2 : Gloss S3 : Roasted nutty taste S4 : Roasted nutty odor  
 S5 : Cohesiveness S6 : Moistness S7 : Chewiness S8 : Overall quality

Table 10. The change of organic acids contents in Kongdduk during storage periods (unit : ppm)

storage periods (days)	packaging methods	sample	organic acid				total acidity	
			oxalic	citric	malic	succinic		fumaric
0	CMP	co	13.05	21.87	74.34	224.60	2.17	336.03
		B3'	49.11	676.63	660.98	-	1.25	1387.97
	LLDPE	co	13.05	21.87	74.34	224.60	2.17	366.03
		B3'	49.11	676.63	660.98	-	1.25	1387.97
6	CMP	co	5.55	24.00	80.28	224.17	1.98	335.98
		B3'	47.84	668.98	799.60	-	2.49	1518.91
	LLDPE	co	4.19	23.62	63.36	203.62	1.93	296.72
		B3'	40.94	718.90	769.55	-	1.51	1530.90
12	CMP	co	5.15	17.11	79.90	224.92	1.90	328.98
		B3'	56.60	713.85	766.41	-	3.46	1540.32
	LLDPE	co	8.15	40.97	77.57	214.92	2.15	343.76
		B3'	57.19	769.79	842.08	-	1.76	1670.82

co : pure rice cake (control)  
 B3' : Kongdduk added with yellow soybean flour  
 CMP : CO2 - Modified Packaging  
 LLDPE : liner low density polyethylene

제조 당일 control군의 경우는 oxalic acid 13.05 ppm, citric acid 21.87 ppm, malic acid 74.34 ppm, succinic acid 224.60 ppm, fumaric acid 2.17 ppm 이었고, 콩떡은 citric acid의 함량이 676.63 ppm으로 가장 높았으며 malic acid 660.98 ppm, oxalic acid 49.11 ppm, fumaric acid 1.25 ppm 순 이었다.

저장 6일 째에는 CMP한 콩떡의 oxalic acid 와 citric acid가 47.84 ppm, 668.98 ppm 으로 각각 감소되었고, malic acid 와 fumaric acid는 799.60 ppm과 2.49 ppm로 증가하였으며, 포장하지 않은 콩 떡의 oxalic acid 는 40.94 ppm으로 감소 되었으며 citric acid, malic acid, fumaric acid가 718.90 ppm, 769.55 ppm, 1.51 ppm으로 증가 되었으며, control군의 경우에는 총산도 336.03 ppm에서 335.98 ppm로 0.05 ppm 낮아졌으며 PE 포장 떡은 총산도 336.03 ppm에서 296.72 ppm 으로 훨씬 낮아졌다.

저장 12일 째의 콩떡의 경우에는 CMP저장 콩떡 은 malic acid를 제외한 oxalic acid, citric acid, fumaric acid가 56.60 ppm, 713.85 ppm, 3.46 ppm 으로 각각 증가하였고 총 유기산은 1518.91 ppm에서 1540.32 ppm으로 증가하였으며, PE포장 콩떡은 oxalic acid, citric acid, malic acid, fumaric acid가 57.19 ppm, 769.79 ppm, 842.08 ppm, 1.76 ppm으로 모두 증가하였으며 총 유기산도 6일째의 1530.90 ppm에서 1670.82 ppm으로 크게 증가하였고, control군의 경우에도 CMP한 control 군의 총 유기산 328.98 ppm 보다 PE 포장한 control군이 총 유기산함량 439.79 ppm로 증가폭이 높았다.

이와 같이 저장기간이 길어질수록 유기산의 함량은 증가되었으나 CMP한 콩떡이 PE포장 콩떡보다 유기산 함량이 적게 검출되었으며 증가폭도 적음을 알 수 있었다.

### 7. 콩떡의 저장 중의 미생물의 변화

콩기름 함량 6%인 콩가루를 첨가한 콩떡을 12일 동안 저장하는 동안의 곰팡이의 분포 상태를 관찰한

결과는 Table 11과 같다.

Table 11. The changes of fungi during storage periods.

sample	storage periods (days)				
	0	3	6	9	12
LLDPE co	-	-	+	++	+++
CMP co	-	-	-	-	-
LLDPE B3'	-	-	+	++	+++
CMP B3'	-	-	-	-	-

LLDPE co :polyethylene packaging pure rice cake (control)  
 CMP co :CO<sub>2</sub> Modified Packaging pure rice cake (CMP control)  
 LLDPE B3' :polyethylene packaging Kongdduk added with yellow soybean flour  
 CMP B3' :CO<sub>2</sub> Modified Packaging Kongdduk added with yellow soybean flour  
 -(minus) :means no fungal growth  
 +(plus) :means fungal growth(observe with the naked eye)

PE 포장한 떡은 저장 6일 후부터 control 군과 콩 떡 둘다 흰색의 곰팡이가 생성되기 시작했고, 9일 째는 control 군은 흰색, 콩떡은 검은 색과 노란 색의 곰팡이가 생성되었고, 12일 째는 control 군에 검은 색, 콩떡에는 검은색, 파란색, 붉은색의 곰팡이가 생성되었다. 그러나 CMP포장을 한 control군과 콩떡은 육안으로 보았을 때 12일 후까지 전혀 곰팡이가 발생하지 않았다. 이는 CO<sub>2</sub>가 박테리아와 곰팡이의 생육을 억제시키고 노화를 억제한다(박무현 등2000)는 주장과 일치 하였다.

이로써 CMP포장은 떡의 노화지연과 곰팡이의 발생을 억제하므로써 콩떡의 보관 저장에 효과가 큰 것으로 나타났다.

### 8. 콩떡의 저장 중 노화도 측정 결과

CMP 한 떡과 포장하지 않고 polyethylene film 에 싼 콩떡의 노화도를 나타낸 것은 Table.12와 같다.

노화된 떡의 용융 peak는 흡열반응을 보였으며 호화온도 범위는 CMP 포장떡일 때 37~64℃였으며 포장하지 않은 떡에서는 41~54℃로 나타났다.



Table 12. DSC properties of retrograded Kongdduk stored at 19°C

storage period (day)	CMP packaging				LLDPE packaging				
	To(°C)	Tp(°C)	ΔH(J/g)	T0(°C)	Tp(°C)	ΔH(J/g)	T0(°C)	Tp(°C)	ΔH(J/g)
0	41.35	49.91	1.39	-	41.35	-	41.35	49.91	1.39
3	37.88	49.23	3.82	50.81	41.01	0.30	41.01	50.73	4.18
6	40.17	49.63	3.67	48.66	40.35	0.72	40.35	49.83	3.51
12	40.28	49.54	4.96	44.09	40.09	1.16	40.09	49.51	4.75

To : onset temperature  
 Tp : peak temperature  
 ΔH : enthalpy  
 - : peaks were not detected

호화개시온도는(T0)는 CMP 한 떡과 PE포장 떡 모두 저장기간이 경과됨에 따라서는 온도의 변화는 크게 나타나지 않았으나 PE포장 콩떡은 저장기간이 길어질 수록 온도가 증가하는 것으로 나타났다. 호화된 amylopectin 의 노화로 저장기간이 길어짐에 따라 개시온도가 증가된다는 Ward와 Hoseney(1990)의 실험결과와 비슷한 결과로 나타났다.

호화정점 온도에서는 control에서나 포장 저장한 것과 포장하지 않은 떡 모두가 저장기간이 경과할수록 변화가 거의 없거나 약간 상승하였고 엔탈피( $\Delta H$ )는 CMP 포장에서 콩가루를 넣지 않은 쌀떡과 콩가루를 넣은 콩떡을 비교하였을 때 콩가루를 넣지 않은 쌀떡은  $\Delta H$ 값이 1.39에서 4.96으로 시간이 경과할수록 높았고 콩가루가 들어간 콩떡의  $\Delta H$ 값은 0.30에서 1.16으로 기름이 들어가지 않은 떡보다 낮은 값을 나타내었으므로 이 결과로서 콩떡(6% oil 함유)은 쌀떡보다 노화가 적게 일어남을 알 수 있었다.

포장을 하지 않은 콩떡의  $\Delta H$ 값은 포장을 한 콩떡보다 약간 높은 값을 나타내었다.

저장기간이 경과됨에 따라 전분 내의 amylopectin 분자간의 재결정의 용융(melting)으로 인해 흡열곡선 내의 면적 즉 엔탈피가 증가하게 되었다.

엔탈피의 증가는 떡조각이 단단해지는 속도와 일치한다. 따라서 본 실험에서도 저장 기간이 증가할수록  $\Delta H$ 값이 높아진 것은 노화가 진행되었다는 것을 알 수 있다.

## IV. 요약

함경도 향토떡인 노란콩떡을 땅콩으로 만든 땅콩떡과 물성을 비교 고찰해 보고 각각의 콩떡을 개별포장을 하여 12일간 저장하면서 기름의 함량과 콩가루 함량에 따른 관능검사를 하였고, 단면도 관찰, 포장의 종류와 저장기간에 따른 물성변화의 관능과 기계적 검사, 포장하지 않은 콩떡과 비교하여 pH, 유기산 함량, 미생물 변화, 노화도등 이화학적 변화를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 땅콩기름 2, 4, 6, 8%와 기름함량이 2, 4, 6, 8%인 땅콩가루를 넣어서 만든 콩떡에 대한 관능검사 결과는 노란콩이나 땅콩가루를 넣어서 콩떡을 만들

때에는 8%, 콩기름을 넣을 때는 6%가 시료간의 유의성은 없으나 평가 점수로 보아 가장 좋은 것으로 생각된다.

2. 콩떡의 단면도 관찰 실험결과로서는 찌는떡(시루떡) 반죽을 할 때 쌀가루의 비율에 따라서 기름(액체)을 첨가함은 물성의 부드러움에 영향을 주는 것을 알 수 있다.

3. 노란 콩가루와 땅콩가루 2종류를 쌀에 섞어서 노란 콩가루를 섞은 노란콩떡과 땅콩가루를 섞은 땅콩 떡을 만들어서 vacuum포장과 CMP법으로 각각 포장하여 물성을 관능검사를 한 결과 진공포장을 하였을 때 노란콩떡은 관능검사의 응집성, 촉촉함, 씹힘성이 6일까지 유의적인 차이를 나타내지 않았고 control군과 땅콩떡은 진공포장시 4일까지는 유의적 차이가 없었으며 CMP에서 노란콩떡은 관능검사의 응집성, 촉촉함, 씹힘성은 6일까지 유의적인 차이를 나타내지 않았고 control군과 땅콩떡은 2일까지 유의적 차이가 없었으나 4일부터 유의차가 나타났다.

4. 기계적 검사에서는 진공포장을 하였을 때 노란콩떡은 6일까지 변화가 없었으며 control군과 땅콩떡은 strengthness, hardness가 4일부터 증가하다가 6일에는 크게 증가하였다. CMP에서 노란콩떡은 큰 변화가 없었으나 control군과 땅콩떡은 cohesiveness는 2일부터 adhesiveness는 4일부터 크게 감소하였다.

5. 기계적검사와 관능검사 결과간의 상관성은 기계적 검사에서 strengthness와 hardness, adhesiveness가 유의적( $P<0.001$ ) 상관관계를 보였고, hardness와 adhesiveness, cohesiveness와 adhesiveness가 유의적( $P<0.001$ )상관관계를 보였다. 관능적 검사에서는 cohesiveness와 moistness, chewiness가 유의적( $P<0.001$ ) 상관성을 보였으며 chewiness와 moistness, overall quality가 유의적( $P<0.001$ ) 상관관계를 보였다.

6. 유기산은 저장기간이 길어짐에 따라 CMP포장을 한 콩떡이 하지 않은 콩떡보다 함량이 적게 검출되었으며 증가폭도 낮게 나타났다.

7. 지방함량 6%를 함유하는 콩가루를 첨가하여 제조한 콩떡을 CMP 포장과 포장하지 않고 polyethylene film으로 싸서 19℃로 저장을 하면서 곰팡이의 분포상태를 관찰한 결과 곰팡이는 PE포장한 떡에서 저장 6일 후부터 싹떡과 콩떡은 곰팡이가 생성되기 시작했고, 9일 째, 12일 째에 점점 더 많은 곰팡이가 발생하였지만, CMP포장을 한 콩떡은 12일 후까지도 전혀 곰팡이가 발생하지 않았다.

8. CMP 한 떡과 포장하지 않고 polyethylene film으로 싸서 19℃로 저장을 한 콩떡의 노화도의 엔탈피는 PE포장 콩떡이 CMP포장을 한 콩떡보다 높은 값을 나타내었고, 저장기간이 길어질수록 높아져서 노화가 진행되었음을 알 수 있었다.

■ 투고일 : 2002년 10월 31일

### 참 고 문 헌

- 김광옥, 김상옥, 성내경, 이영훈(1997). 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사
- 김순임, 안미정, 박미정, 권영실(1993). 송피 및 모시풀 첨가에 의한 떡의 관능적, 기계적 텍스처 특성 변화. **한국영양식품과학회지** 22(5) : 603
- 김창순(1996). DSC와 효소율을 이용한 멧쌀 및 찰싹떡의 노화도에 관한 연구. **한국조리과학회지** 12(2) : 186
- 김천호, 장지현(1970). 재래식 증편 제조법의 개량화에 관한 연구. **대한가정학회지** 8 : 292
- 나한나, 윤선, 박혜원, 오혜숙(1997). 증편제조시 콩물과 설탕의 첨가가 반죽의 이화학적 성질 및 저장 중 증편의 품질에 미치는 영향. **한국조리과학회지** 13(4) : 484-492
- 노희진(1998). DSC에 의한 전분의 amylose-lipid complex의 특성규명. 서울 대학교 대학원 석사학위논문
- 박무현, 이동선, 이광호(2000). **식품 포장학**. 형설출판사 p304-343
- 박형우(1999). **식품포장**. 국민영양. 207(4) : 36-41
- 송재철, 박현정(1995). **식품물성학**. 울산대학교 출판사
- 송지영, 김정옥, 신말식, 김성곤, 김광중(1997). 첨가물이 쌀전분겔의 노화에 미치는 영향. **한국식품과학회지** 40(4) : 289
- 신광숙, 우경자(1999). 콩첨가에 따른 증편의 품질과 표면구조 변화. **한국조리과학회지** 15(3) : 256
- 심영자, 백재은, 전희정(1991). 썩 첨가량에 따른 썩설기의 텍스처에 관한 연구. **한국조리과학회지** 7(10) : 35
- 안채경(1990). 콩떡의 기호도와 보존성에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사학위논문
- 이경아(1998). 인지질식품 첨가에 따른 백설기의 품질특성연구 동아대학교 석사학위논문. 38
- 이숙영, 이정은, 박미정, 권영실(1998). 효소처리 분리대두단백의 요구르트 발효중 비피더스균의 생육특성 및 유기산과 n-hexanal 함량에 관한 연구. **한국조리과학회지** 14(5) : 589
- 이인의, 이혜수, 김성곤(1983). 찰싹떡의 저장 중 텍스처 변화. **한국식품과학회지** 15 : 375
- 이종현(1992). **식품의 공기조절 포장법**. 포장기술. 64 . 20-24
- 이효지(1999). 전통 떡류의 과학적 고찰과 산업화 과제. **한국조리과학회지** 15(3):295-296.a
- 이효지(1999). 떡류, 한과류 제조기술의 일반원칙과 제품별 특징. **한국 전통 식품 산업화연구회**. 129-130.b
- 전혜경(1992). 증편의 부재료 및 첨가제에 따른 품질 특성. 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문
- 조인호(1996). SAS강좌와 통계컨설팅. **한화경제연구원** 19 . 3-12
- 정동효,심상국(1994). **대두발효식품**. 지성의샘. 739-772
- 정현숙(1993). 썩을 첨가한 썩설기의 관능적 품질. **동아시아 식생활 학회지** 3(2):175
- 차은정, 김경자. 노화된 떡을 이용한 당화 고추장의 제조에 관한 연구. **한국조리과학회지** 14(3) : 219(1998)
- 최성은(1993). 전통적 증편 제조의 표준화를 위한 연구,반응 표면방법에 의한 분석, 이화여대석사

20 한국가정과학회지 5(2) : 55~74, 2002  
Korean J. of Human Ecology 5(2) : 55~74, 2002

학위 논문, 1993

최인자, 김영아(1992). 식이섬유 첨가에 의한 백설  
기의 특성변화에 관한 연구. 한국조리과학회지.  
8(2) : 281

Bourne, M.C(1978). *Textural profile  
analysis*. Food Technol. 32 : 60

Folch, J., Less. M., Slone. G.H.,(1957). *A  
simple Method for the Isolation and  
purification of Total Lipids From*

*Animal tissues*. J.Bio.Chem. 226. 497

K.E.T. Ward, R.C. Hosney, P.A.Seib(1990)  
*Retrogradation of amylopectin in  
from maize and wheat starches*. Cereal  
Chem. 71. 120

SAS (1990). *SAS/STAT. User 's Guide*.  
Version 6.0 Fourth ed. SAS Institute Inc.  
Cary. NC. 2. 37. p1457