

## 주박 첨가 약과의 이화학적 특성

조은자<sup>†</sup> · 양미옥 · 강현주

성신여자대학교 식품영양학과

## Physicochemical Characteristics of *Yackwa* with Added Rice Wine Cake

Eun-Ja Cho<sup>†</sup>, Mi-Ok Yang and Hyun-Joo Kang

Dept. of Food and Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul 136-742, Korea

### Abstract

This study was designed to characterize the physicochemical effects of the addition of rice wine cake(0, 1, 2, 4%) to *yackwa*. Dietary fiber, volume, SEM, TBA, color, texture characteristics and sensory evaluation of *yackwa* were investigated. The dietary fiber content of rice wine cake was 10.24%, and the dietary fiber content of *yackwa* increased with added rice wine cake. The extensibility value increased with more rice wine cake. SEM revealed, many holes in a delicate structure with many layers. During a 4-week storage period, *yackwa* containing rice wine cake had lower TBA values than control, except for the sample containing 4% rice wine cake. The TBA value of *yackwa* containing 4% rice wine cake had the highest TBA value. The L value and b value of samples decreased with the addition of rice wine cake and storage time, but the value increased with added rice wine cake according to the storage time. The hardness, cohesiveness and gumminess of *yackwa* increased according to the time of storage and the addition of rice wine cake, but the springiness and chewiness of *yackwa* decreased. In sensory evaluations, all items received the lower scores according to the storage time. *Yackwa* that contained 1%(RWC1) received the highest score for color and flavor, and *yackwa* that contained 2% (RWC2) had the highest score for crispness and roast. Overall preference was, in order: RWC2 > RWC1 > CON > RWC4. *Yackwa* that contained 1~2% rice wine cake possessed superior features in most of the quality properties and in sensory evaluation, so *yackwa* that contains rice wine cake can be used as a functional food.

Key words : *Yackwa*, rice wine cake, SEM, texture characteristics, sensory evaluation.

### 서론

약과는 밀가루에 참기름을 고르게 섞어 꿀과 술로 반죽하여 기름에 지져서 집성한 우리나라의 전통적인 유밀과이다. 통일신라시대에 차 마시는 풍속과 함께 만들기 시작한 것으로 고려시대에 이르러서 기호품으로 귀족층에서 크게 유행하였다. 「고려사」 열전에 연등·팔관회의 연회(고종 12년), 공사연회, 제연, 왕의 행차(충렬왕 8년), 혼례(충렬왕 22년) 등에 널리 쓰이게 되었으며, 사원에서 유밀과를 만들기 위해 곡물, 꿀, 기름 등을 니사(泥沙)와 같이 허실(虛失)함으로서 물가가 오르고 민생이 어렵게 되자 형법 금령에 명종 22년(1192년) 유밀과 사용을 금하고 유밀과 대신 나무 열매를 쓰라고 하였으며, 공민왕 2년(1353년)에도 유밀과의 사용 금지령이 내렸다는 기록이 있다(이성우 1978). 고려시대와 조선시대를 거치면서 제례와 혼례 등 각종 의례뿐만 아니라 일반 식생활에

도 널리 이용되어 우리 식문화에서 중요한 위치를 차지하였다(윤서석 1988). 이렇듯 약과는 오랜 역사성을 간직하여 왔으나, 1900년대부터 설탕의 수입과 서양 과자가 시판되자 변화하는 소비자들의 요구를 충족시켜 주지 못하고 전통 식품으로서 대중의 기호에서 소외되고, 주로 수제(手製)에 의존하여 고가로 판매됨이 문제로 남아있는 실정이다(Kye *et al* 1990).

지금까지 이루어진 약과에 대한 연구로는 튀김 조건(Park *et al* 1992), 첨가 원료(Kim *et al* 1991), 집침 조건(Lee *et al* 1986), 첨가 주류의 종류(Kim & Kim 2002) 등에 대하여 보고된 바 있다. 일반적으로 한과에 사용되는 술은 약주, 탁주, 청주가 팽화제로서 이용되고 있으며 주류의 알콜 성분과 잔존 효모의 탄산가스 발생이 팽화에 기여한다. Kim & Kim (2002)은 약과 제조에 소주, 고량주, 탁주의 첨가 효과 탁주 첨가 약과의 물성 및 관능 특성이 다소 우수하다고 하였다.

탁주는 전통적으로 멍쌀이나 찹쌀을 원료로 하고 누룩을 발효제로 양조한다(Lee *et al* 1996). 탁주 외에 누룩, 미생물, 효소, 담금법, 성분 등에 대한 보고(Lee *et al* 1996)는 있으

<sup>†</sup> Corresponding author : Eun-Ja Cho, Tel : +82-2-920-2083, Fax : +82-2-922-7492, E-mail : ejcho@sungshin.ac.kr

나, 탁주의 부산물인 주박에 대한 연구는 미미하다. 주박은 원료 쌀에 대하여 20% 정도가 얻어지며 전분, 단백질이 주 성분이고, 섬유소, 무기질, 비타민류, 알코올과 유기산, 효소, 효모 등을 함유하고 있어(Park & Lee 2002) 유용하게 이용할 가치가 있음에도 불구하고 사료와 채소 절임의 재료로서 매우 제한적으로 사용되고 있는 실정이다(Lee & Kim 1991).

따라서 본 연구에서는 탁주 부산물로서 영양성이 높고 다양한 생리활성 작용이 있지만, 그 이용률이 저조한 주박을 기능성 식품 소재로서 그 개발 가능성을 알아보기 위하여 약과 반죽 시에 탁주와 함께 첨가·제조하여 그 이화학적 특성과 저장에 따른 품질 변화를 검토하고자 한다.

**재료 및 방법**

**1. 실험 재료**

약과 제조에 사용한 재료는 중력분(대한제분), 참기름(오뚜기), 꿀(동서벌꿀)이었으며 생강즙은 생것을 갈아 즙을 내어 사용하였고, 튀김유는 대두유(백설식용유)였다. 주박은 쌀(이천쌀), 누룩(한국효소주식회사, 바이오누룩), 효모(건조 효모 98.5%, saf-instant, France), 생수를 넣어 전통적인 방법으로 담금하여 18일간 발효시킨 후 표준 망체(40 mesh)로 걸러내어 체 위에 남은 주박을 자연 건조시켜 분쇄하여 100 mesh에 통과시켜 사용하였다(Fig. 1).

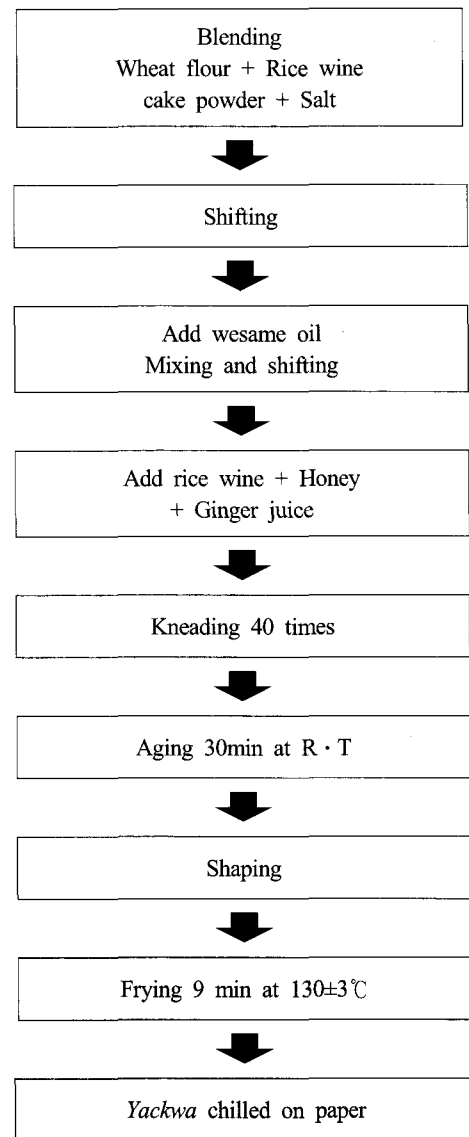
**2. 약과 제조**

약과의 제조와 배합비는 예비 실험을 통하여 결정하였다(Table 1). 체에 내린 밀가루에 주박분말과 소금을 섞어 다시 체에 내려서 참기름을 넣고 30회 손으로 잘 비벼 고루 섞은 다음 체에 내렸다. 여기에 분량의 꿀, 탁주, 생강즙을 넣어서 손바닥으로 40회 반죽하여 polypropylene bag에 넣어 실온에서 30분간 숙성시켜 9 mm 두께로 밀어 34×34 mm의 크기로 절단하여 130℃의 대두유에 9분간(앞 5, 뒤 4분) 튀겨내어 키친 페이퍼 위에서 1시간 실온 방치한 후 polypropylene bag으로 밀봉하여 하절기의 실제 외부 온도에서 산패가 일어날 수 있음을 고려하여 30℃의 항온기(DIC 201, Daeil Engineering Co.)에 0, 1, 2, 3, 4주간 저장하면서 실험하였다(Fig. 1). 이때 실험 특성상 집청은 하지 않았다.

**3. 실험 방법**

**1) 식이 섬유 함량 분석**

총 식이 섬유 함량은 Prosky *et al* (1988)의 방법에 따라 효소 중량법으로 측정하였다.



**Fig. 1. Flow chart of Yackwa manufacture.**

**Table 1. Ingredients composition of Yackwa**

Ingredients(g)	CON	RWC1	RWC2	RWC4
Wheat flour	244	241.56	239.12	234.24
Rice wine cake powder	0	2.44	4.88	9.76
Sesame oil	36	36	36	36
Honey	66	66	66	66
Rice wine	30	30	30	30
Ginger juice	30	30	30	30
Salt	0.6	0.6	0.6	0.6

\* CON: Control, RWC1: Rice wine cake powder 1%, RWC2: Rice wine cake powder 2%, RWC4: Rice wine cake powder 4%.

## 2) 팽화도 측정

튀기기 전 약과의 가로, 세로, 높이를 caliper로 측정하고, 튀긴 후에 같은 방법으로 측정한 후 크기의 비로 나타내었다.

## 3) SEM을 이용한 미세 구조 관찰

약과 시료의 중심 조직을 취하여 에탄올에 12시간 침지 후 새로운 에탄올로 2시간 간격으로 5회 탈지시켜 유분을 완전히 제거하고, 풍건하여 5×5×5 mm의 크기로 절단하여 시료대에 놓고 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, JSM 5410LV, Jeol, Japan)을 이용하여 진공 상태에서 단면을 50배로 촬영하여 관찰하였다.

## 4) TBA가(Thiobarbituric Acid Value) 측정

시료의 산패 측정을 위해 증류수와 함께 분쇄하여 염산을 가해 증류한 유액을 malonaldehyde와 thiobarbituric acid를 반응시킨 후 Spectrophotometer(Pharmacia Biotech Co, Ultrostec 2000, England)을 이용하여 538 nm에서 흡광도를 측정하여 아래의 공식에 의해 지방산화에 의하여 유리되는 TBA가를 측정하였다. TBA수치는 malonaldehyde mg/kg으로 나타내었다(Tarladgis *et al* 1960).

$$\text{TBA value(malonaldehyde mg/kg sample)} = 7.8 \times \text{O.D.}$$

## 5) 색도 측정

20×20 mm로 일정하게 자른 시료의 표면을 색차계(Color-meter, JC601, Japan)를 사용하여 명도(Lightness)를 나타내는 L값, 적색도(Redness)를 나타내는 a값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b값을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때의 표준색은 L값 97.83, a값 -0.43, b값 +1.98인 calibration plate를 표준으로 하였다.

## 6) 기계적 조직 특성치 측정

20×20mm의 크기로 자른 약과를 texture analyzer(SYS Co, TAXT2i, England)를 이용하여 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때 probe의 직경은 2 cm, graph type은 force & time, option은 T.P.A (texture profile analysis)로 지정하여 pre test speed 5.00 mm/sec, test speed 3.00 mm/sec, post test speed 5.00 mm/sec, distance 5.0 mm, force 60 g, time 3.00 sec로 하였다.

## 7) 관능 평가

잘 훈련된 식품영양학과 대학원생들 10명을 대상으로 사전에 묘사 분석법을 실시하여 이를 바탕으로 설문지를 작성

하여 기호도 조사를 하였으며, 약과는 저장 0, 1, 2, 3, 4주에 관능 평가를 하였고, 각 시료에 대하여 기호도를 9점법으로 표시하였으며, 1점은 '아주 나쁘다', 5점은 '보통', 9점은 '아주 좋다'로 나타내었다.

## 8) 통계 분석

자료 분석은 SAS(Statistics Analytical System, USA)를 사용하여  $p < 0.05$  수준에서 분산 분석(ANOVA)을 실시한 후, Duncan's multiple range test에 의하여 시료 간의 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 주박 첨가에 의한 약과의 식이 섬유 함량

주박의 섬유 함량은 10.24%였고 무첨가 약과 시료의 식이 섬유 함량은 2.62%였다. 주박 첨가량이 1, 2, 4%로 증가할수록 식이 섬유 함량은 증가하였으며(Table 2), 주박을 첨가함으로써 식이 섬유가 풍부한 약과의 제조가 가능하였다. 주박의 주재료인 밀기울과 곡류에 많이 함유되어 있는 식이 섬유는 불용성이며, 주로 cellulose, lignin 및 hemicellulose이다(Barbara & Schneeman 1989).

### 2. 주박 첨가에 의한 약과의 팽화도와 미세 구조

주박 첨가량이 증가할수록 길이와 폭의 변화는 104~107%의 증가율을 보였고, 두께는 140~165%로 증가하였다. 주박의 첨가량이 증가됨에 따라 팽화도가 비례적으로 커짐을 확인하였다(Table 3). 특히 두께의 증가 폭이 컸는데, 이 결과는 Kim & Kim(2002)의 연구에서 소주, 청주보다 막걸리와 고량주를 넣은 약과의 체적이 더 컸으며, 강정이나 산자류 제조 시 소주를 사용할 경우 팽화제나 효모가 같이 첨가된다고 보고하였다.

본 실험에서 주박은 약과에 추가로 첨가된 팽창제나 효모의 역할을 하였으며, 이는 주박 중에 잔존하는 효모(Lim *et al* 2004)의 탄산가스 발생으로 인하여 약과의 팽화도가 효과적으로 증가된 것으로 여겨진다(Lee & Kim 1991).

Table 2. Content of dietary fiber of Yackwa made with different RWC level

Sample	CON	RWC1	RWC2	RWC4	Rice wine cake
Dietary fiber content(%)	2.62	3.08	3.26	3.41	10.24

\* CON: Control, RWC1: Rice wine cake powder 1%, RWC2: Rice wine cake powder 2%, RWC4: Rice wine cake powder 4%.

**Table 3. Changes in of volume of *Yackwa* made with different RWC level before and after frying**

Sample	Length(mm)		Width(mm)		Height(mm)	
	Before(frying)	After(frying)	Before(frying)	After(frying)	Before(frying)	After(frying)
CON	34.20	35.69(104.36)	34.30	35.78(104.31)	8.86	12.49(140.97)
RWC1	34.44	36.36(105.58)	34.50	36.88(106.89)	8.96	14.00(156.25)
RWC2	34.20	36.40(106.43)	34.40	36.98(107.50)	8.98	14.50(161.46)
RWC4	34.50	37.20(107.83)	35.00	37.40(106.85)	9.10	16.07(165.93)

Number in parenthesis is calculated as(size after deep-frying / size before deep-frying)×100.

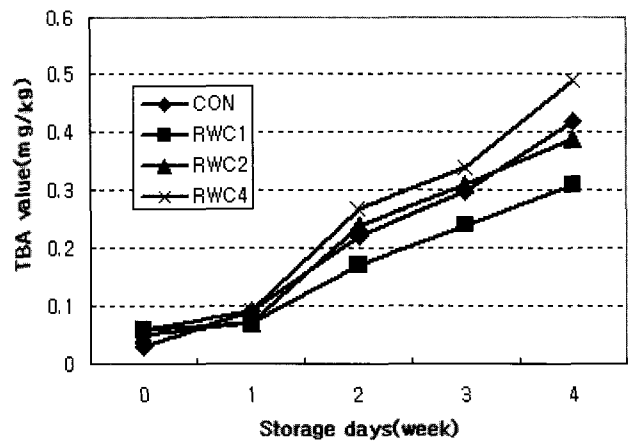
\* CON: Control, RWC1: Rice wine cake powder 1%, RWC2: Rice wine cake powder 2%, RWC4: Rice wine cake powder 4%.

주사형 전자 현미경을 이용하여 제조 당일의 약과 시료의 내부를 관찰한 결과 Fig. 2와 같이 주박 첨가량이 증가할수록 팽화율이 증가하였으며 내부의 공극이 많이 존재하여 층이 많이 존재하는 것으로 나타났다.

**3. 주박 첨가 약과의 저장에 따른 TBA가 변화**

주박 첨가비율을 달리하여 제조한 약과 시료를 30℃로 저장하면서 0, 1, 2, 4주 차의 TBA가를 측정한 결과는 Fig. 3에 나타내었다.

4주간 저장 시 4% 첨가시료를 제외하고는 전 기간 동안 무첨가 약과(0.42)보다 낮은 TBA가(0.31~0.39)로 나타났다. Park KM(1997)은 집청 및 생강즙을 첨가한 약과에서는 TBA가의 증가를 완만히 할 수 있다고 하였고, Shin YE(2003)은 각종 기능성 재료를 첨가한 약과에서 녹차 분말, 마쇄 수삼을 첨가한 경우 저장 4주후에 0.59~0.62의 TBA가를 보여 대조구 0.69에 비해 효과가 있음을 확인한 바 있다.

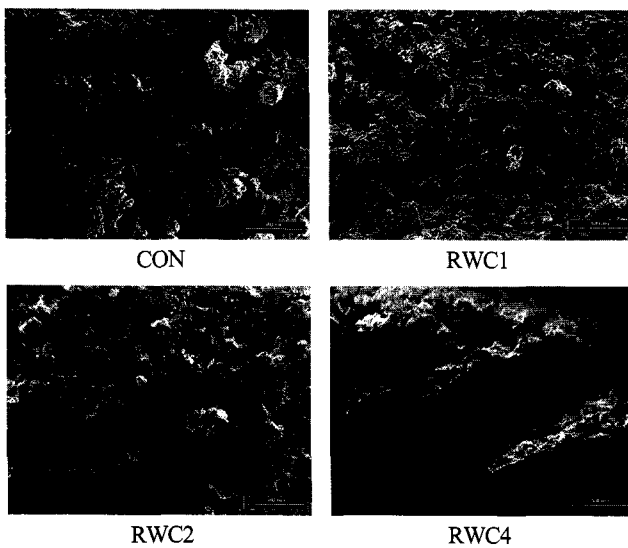


**Fig. 3. Changes in TBA value of *Yackwa* manufactured with various RWC level during storage.**

무첨가 약과를 제외하고 주박 첨가량이 많아질수록 튀김 과정에서 팽화율이 증가되었고 튀겨지는 표면적이 커짐에 따라 산패율이 높게 나타난 것으로 생각되며, Yun & Kim(2005)의 연구에서도 튀겨지는 약과의 표면적이 커짐에 따라 산패율이 높게 나타난다고 보고하였다. 또한 주박 4% 첨가 시료의 TBA가(0.49)는 모든 시료 중 가장 높은 수치를 보였는데, 통밀 누룩 중의 phytate는 발효에 의해 Ca나 Fe 등과의 결합이 억제되고 불용성화가 억제되며 또 phytin은 가열에 의하여도 분해되어 기름의 산화 안정에 영향을 주지 못한 것으로 사료된다(Lim et al 2004).

**4. 저장에 따른 색도 변화**

각 시료의 저장 기간에 따른 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값은 Table 4와 같이 L값과 b값은 주박 첨가량이 증가할수록, 저장 기간이 길어질수록 낮은 값을 나타냈으며 적색도를 나타내는 a값은 주박 첨가량이 증가할수록, 저장 기간이 길어질수록 높아지는 경향을 보였다. 이 결과는 튀김 시 가열에 의한 당 등의 browning 뿐만 아니라 재료 배합시



**Fig. 2. Scanning electronic microscope of *Yackwa* made with different RWC level(×50).**

**Table 4. Changes of Hunter's color value(L, a, b) of *Yackwa* manufactured with various RWC % during storage**

Hunter's color value	Samples	Storage days				
		0	7	14	21	28
L	CON	51.52±1.32 <sup>1)A2)a</sup>	51.20±0.22 <sup>Ab</sup>	48.06±1.56 <sup>Bc</sup>	45.21±1.00 <sup>Ad</sup>	44.94±1.08 <sup>Ae</sup>
	RWC1	45.44±0.25 <sup>Ba</sup>	45.40±1.20 <sup>Bb</sup>	43.61±0.85 <sup>Bc</sup>	41.28±1.23 <sup>Be</sup>	41.34±0.98 <sup>Bd</sup>
	RWC2	42.64±2.01 <sup>Ca</sup>	42.64±1.66 <sup>Ca</sup>	41.35±1.25 <sup>Cb</sup>	39.86±1.74 <sup>Cc</sup>	39.18±0.94 <sup>Cd</sup>
	RWC4	41.92±1.21 <sup>Da</sup>	41.92±1.71 <sup>Da</sup>	39.93±0.81 <sup>Db</sup>	38.35±0.65 <sup>Dc</sup>	37.03±1.30 <sup>Dd</sup>
a	CON	12.06±0.45 <sup>De</sup>	12.79±0.78 <sup>Dd</sup>	13.11±0.98 <sup>Dc</sup>	13.68±0.75 <sup>Da</sup>	13.53±0.68 <sup>Db</sup>
	RWC1	12.62±0.85 <sup>Cc</sup>	12.99±1.01 <sup>Cd</sup>	13.52±0.31 <sup>Cc</sup>	13.94±0.42 <sup>Cb</sup>	14.54±0.85 <sup>Ca</sup>
	RWC2	13.07±1.23 <sup>Bc</sup>	14.60±0.52 <sup>Bd</sup>	14.53±0.89 <sup>Bc</sup>	14.90±1.47 <sup>Bb</sup>	15.38±0.86 <sup>Ba</sup>
	RWC4	13.67±0.69 <sup>Ae</sup>	14.64±0.78 <sup>Ad</sup>	14.81±0.86 <sup>Ac</sup>	15.21±0.88 <sup>Ab</sup>	15.80±0.76 <sup>Aa</sup>
b	CON	34.55±0.74 <sup>Aa</sup>	33.62±1.21 <sup>Ab</sup>	31.33±1.53 <sup>Ac</sup>	30.57±0.59 <sup>Ad</sup>	29.95±1.42 <sup>Ae</sup>
	RWC1	31.01±1.52 <sup>Ba</sup>	30.97±1.00 <sup>Bb</sup>	30.20±0.89 <sup>Bc</sup>	29.75±0.77 <sup>Bd</sup>	27.31±0.68 <sup>Be</sup>
	RWC2	29.20±1.56 <sup>Ca</sup>	28.89±1.74 <sup>Cb</sup>	28.67±1.09 <sup>Cc</sup>	28.42±0.96 <sup>Cd</sup>	25.75±0.58 <sup>Ce</sup>
	RWC4	28.97±0.87 <sup>Da</sup>	28.49±0.75 <sup>Db</sup>	27.36±0.98 <sup>Dc</sup>	25.82±1.87 <sup>Dd</sup>	24.53±0.89 <sup>De</sup>

L : Lightness(white + 100 ↔ 0 black), a : Redness(Red + 100 ← 0 → -80 Green), b : Yellowness(Yellow +70 ← 0 → -80 Blue)

<sup>1)</sup> A~D Means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

<sup>2)</sup> a~c Means in a row by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

\* CON: Control, RWC1: Rice wine cake powder 1%, RWC2: Rice wine cake powder 2%, RWC4: Rice wine cake powder 4%.

의 밀가루와 주박의 phenol성 화합물 등 색소 성분이 영향을 미친 것으로 생각된다(Yoon SJ 2002).

저장에 따른 L값은 저장 1주까지는 거의 변함이 없다가 저장 2주부터 감소하기 시작하였으며, 주박 첨가 시료보다 무첨가 시료의 L값이 가장 많이 감소한 것으로 보아 주박 첨가로 인한 저장 중의 L값은 크게 영향을 주지 않은 것으로 보인다.

**5. 저장에 따른 기계적 조직 특성치 변화**

모든 시료의 hardness, cohesiveness, gumminess는 저장 기간이 길어질수록, 주박 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났으며(Table 5), springness와 chewiness는 저장 기간이 길어질수록, 주박 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향으로 나타나 주박 첨가 시료는 무첨가 시료의 저장에 따른 기계적 조직 특성치 변화와 비슷한 증가 또는 감소의 양상이었다. Shin YE(2003)의 기능성 재료를 첨가한 약과의 연구 결과와도 비슷하였다. Chewiness는 hardness나 gumminess의 값과는 유의적으로 반비례하는 경향으로 나타나 Song & Park (1986)의 연구와도 일치하였다.

**6. 저장에 따른 관능 특성 변화**

모든 시료는 모든 관능 항목(Fig. 4, Table 6)에서 저장기

간이 길어질수록 유의적으로 낮은 점수를 얻었고, 주박 1% 첨가 시료의 표면색(color)과 향미(flavor)가 가장 높은 점수를 얻었으며, 바삭바삭한 정도(crispness)는 세밀한 공극이 많이 존재하는 SEM 구조에서도 알 수 있듯이 주박 2% 첨가 시료가 가장 높은 점수를 얻었다. 기름진 맛(oily taste)은 주박의 첨가량이 많을수록 기름진 맛이 강하게 느껴진다고 하였고, 고소한 맛(roast taste)은 주박 2% 첨가 시료가 높은 점수를 얻었으며, 주박 4% 첨가 시료는 약간 탄 듯한 맛을 느끼게 하여 낮은 점수를 얻었다.

전체적인 기호도(overall)는 RWC2 > RWC1 > CON > RWC4의 순으로 나타나, 무첨가 시료보다 1%, 2% 주박 첨가 시료의 기호도가 높았다.

결과적으로 대부분의 관능 항목에서 주박 2% 첨가 시료가 높은 점수를 얻었다.

**요약 및 결론**

본 연구에서는 주박의 첨가량을 달리한 약과를 제조하여 품질 및 관능 특성을 알아보기 위하여 식이 섬유, 팽화도, 미세구조를 관찰하고 저장에 따른 TAB가, 색도, 기계적 조직 특성치, 관능 평가를 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

**Table 5. Changes in texture characteristics of Yackwa manufactured with various RWC % during storage**

Samples	Storage days					
	0	7	14	21	28	
Hardness	CON	11595.5±283.4 <sup>1)D2)c</sup>	12326.0±641.2 <sup>Dd</sup>	13698.0±502.5 <sup>Dc</sup>	16423.2±841.2 <sup>Db</sup>	19354.6±506.3 <sup>Da</sup>
	RWC1	13887.9±335.2 <sup>Ce</sup>	14078.5±260.5 <sup>Cd</sup>	16371.8±158.6 <sup>Cc</sup>	18048.0±1048.8 <sup>Cb</sup>	20766.1±749.4 <sup>Ca</sup>
	RWC2	17654.2±954.8 <sup>Be</sup>	18208.1±935.6 <sup>Bd</sup>	19408.0±158.6 <sup>Bc</sup>	21146±381.3 <sup>Bb</sup>	23649.2±198.8 <sup>Ba</sup>
	RWC4	18553.1±209.3 <sup>Ae</sup>	19258.8±172.0 <sup>Ad</sup>	20572.6±100.0 <sup>Ac</sup>	24277.0±501.7 <sup>Ab</sup>	25087±226.9 <sup>Aa</sup>
Springiness	CON	0.742±0.002 <sup>Aa</sup>	0.719±0.004 <sup>Ab</sup>	0.675±0.002 <sup>Ac</sup>	0.626±0.001 <sup>Ad</sup>	0.592±0.001 <sup>Ae</sup>
	RWC1	0.714±0.006 <sup>Ba</sup>	0.706±0.004 <sup>Ba</sup>	0.647±0.005 <sup>Bc</sup>	0.611±0.010 <sup>Bc</sup>	0.548±0.005 <sup>Bd</sup>
	RWC2	0.713±0.004 <sup>Ca</sup>	0.683±0.005 <sup>Cb</sup>	0.632±0.010 <sup>Cc</sup>	0.595±0.006 <sup>Cd</sup>	0.521±0.005 <sup>Ce</sup>
	RWC4	0.704±0.004 <sup>Da</sup>	0.655±0.010 <sup>Db</sup>	0.617±0.007 <sup>Dc</sup>	0.550±0.025 <sup>Dd</sup>	0.501±0.005 <sup>De</sup>
Cohesiveness	CON	0.358±0.020 <sup>Da</sup>	0.382±0.021 <sup>Db</sup>	0.435±0.029 <sup>Dc</sup>	0.456±0.018 <sup>Dd</sup>	0.491±0.006 <sup>De</sup>
	RWC1	0.388±0.006 <sup>Ca</sup>	0.421±0.001 <sup>Cb</sup>	0.539±0.034 <sup>Cc</sup>	0.546±0.028 <sup>Cd</sup>	0.580±0.012 <sup>Ae</sup>
	RWC2	0.397±0.007 <sup>Ba</sup>	0.465±0.020 <sup>Ab</sup>	0.546±0.035 <sup>Bc</sup>	0.549±0.025 <sup>Bd</sup>	0.533±0.032 <sup>Ce</sup>
	RWC4	0.432±0.013 <sup>Aa</sup>	0.450±0.033 <sup>Bb</sup>	0.548±0.026 <sup>Ac</sup>	0.555±0.011 <sup>Ad</sup>	0.577±0.009 <sup>Bc</sup>
Gumminess	CON	4036.8±146.6 <sup>De</sup>	6607.0±127.3 <sup>Dd</sup>	9457.2±580.7 <sup>Dc</sup>	9961.9±173.5 <sup>Db</sup>	11588±295.3 <sup>Da</sup>
	RWC1	4661.0±897.5 <sup>Ce</sup>	7471.3±397.8 <sup>Cd</sup>	11892.0±861.3 <sup>Bc</sup>	12654.0±290.5 <sup>Cb</sup>	13059.0±386.0 <sup>Ca</sup>
	RWC2	5516.9±850.6 <sup>Be</sup>	9459.9±308.5 <sup>Bd</sup>	12055.1±723.9 <sup>Ac</sup>	12975.0±147.0 <sup>Ab</sup>	13567.0±336.4 <sup>Aa</sup>
	RWC4	5844.5±410.8 <sup>Ae</sup>	9651.0±186.8 <sup>Ad</sup>	11584.0±564.0 <sup>Cc</sup>	12749.0±335.5 <sup>Bb</sup>	13438.0±118.8 <sup>Ba</sup>
Chewiness	CON	6183.3± 61.6 <sup>Da</sup>	5962.3±50.2 <sup>Db</sup>	5429.8±261.4 <sup>Dc</sup>	5373.5± 53.1 <sup>Dd</sup>	5016.0± 15.5 <sup>De</sup>
	RWC1	7768.7±124.9 <sup>Ca</sup>	7592.1±51.5 <sup>Cb</sup>	7530.1±390.1 <sup>Cc</sup>	7282.7± 58.6 <sup>Cd</sup>	7014.1±180.2 <sup>Ce</sup>
	RWC21	9090.2±678.8 <sup>Ba</sup>	8397.1±61.9 <sup>Bb</sup>	8289.0±118.2 <sup>Bc</sup>	8090.3± 68.5 <sup>Bd</sup>	7936.7± 37.6 <sup>Bc</sup>
	RWC4	9193.8± 53.0 <sup>Aa</sup>	8983.4±50.3 <sup>Ab</sup>	8756.8± 99.9 <sup>Ac</sup>	8680.7±247.8 <sup>Ad</sup>	8261.9± 57.6 <sup>Ae</sup>

1) A~D means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

2) a~e means in a row by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

\* CON: control, RWC1: Rice wine cake powder 1%, RWC2: Rice wine cake powder 2%, RWC4: Rice wine cake powder 4%.

1. 주박의 식이 섬유량은 10.24%였으며, 주박 첨가량이 많을수록 주박 첨가 약과의 식이 섬유량은 증가하였다.
2. 주박의 첨가량이 많아질수록, 팽화도가 증가하였으며 SEM 미세 구조의 공극도 많이 존재하고 층 형성도 많아지는 것으로 나타났다.
3. 4주간 저장 시 4% 첨가시료를 제외하고는 전 기간 동안 무첨가 약과보다 낮은 TBA가 나타났다. 주박 4% 첨가시료의 TBA는 모든 시료 중 가장 높게 나타나 주박의 첨가량 증가가 기쁨의 산화 안정에 영향을 주지 못한 것으로 나타났다.
4. 시료의 L값과 b값은 주박 첨가량이 증가할수록, 저장

- 기간이 길어질수록 유의적으로 낮아지는 경향을 나타내었으며, a값은 주박 첨가량이 증가할수록 저장 기간이 길어질수록 높아지는 경향이였다.
5. 약과의 hardness, cohesiveness, gumminess는 저장 기간이 지날수록, 주박 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으며 springiness, chewiness는 낮게 나타났다.
  6. 저장기간에 따른 관능 평가는 모든 항목에서 저장 기간이 길어질수록 유의적으로 낮은 점수를 얻었다. 표면색과 향미는 주박 1%(RWC1) 첨가 약과가 가장 높은 점수를 받았으며 바삭바삭한 정도(crispness)와 고소한 맛(roast taste)은 주박 2%(RWC2) 첨가 약과가 높은 점수

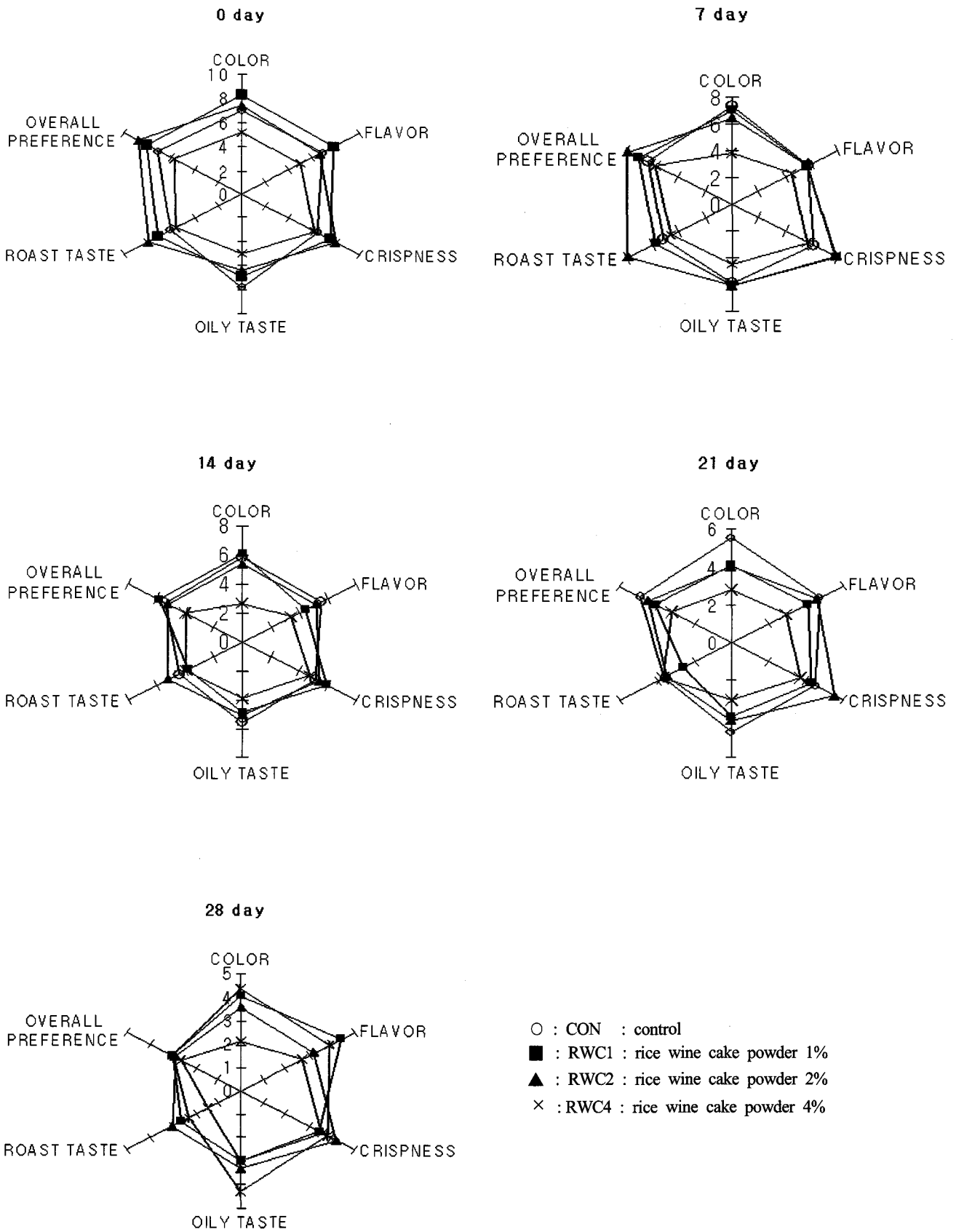


Fig. 4. Sensory evaluation of *Yackwa* manufactured with various RWC % during storage.

Table 6. Sensory evaluation of *Yackwa* manufactured with various RWC % during storage

Function	Samples	Storage Days				
		0	7	14	21	28
Color	CON	7.00±1.22 <sup>1)C2)j</sup>	7.30±0.87 <sup>Aa</sup>	5.80±1.41 <sup>Bc</sup>	5.50±1.62 <sup>Ad</sup>	4.40±1.56 <sup>Ae</sup>
	RWC1	8.30±1.15 <sup>Aa</sup>	7.00±0.86 <sup>Bb</sup>	6.10±1.29 <sup>Ac</sup>	4.10±1.61 <sup>Bd</sup>	4.10±1.67 <sup>Bd</sup>
	RWC2	7.40±1.25 <sup>Ba</sup>	6.40±1.90 <sup>Cb</sup>	5.40±1.44 <sup>Cc</sup>	4.00±1.65 <sup>Cd</sup>	3.60±1.89 <sup>Ce</sup>
	RWC4	5.20±1.30 <sup>Da</sup>	3.80±1.89 <sup>Db</sup>	2.70±2.17 <sup>Dd</sup>	2.80±2.27 <sup>Dc</sup>	2.10±2.58 <sup>De</sup>
Flavor	CON	6.90±0.82 <sup>Ba</sup>	5.80±1.17 <sup>Ab</sup>	5.60±1.15 <sup>Ac</sup>	4.70±1.54 <sup>Ad</sup>	3.90±2.00 <sup>Be</sup>
	RWC1	7.80±1.20 <sup>Aa</sup>	5.70±1.87 <sup>Bb</sup>	4.40±1.52 <sup>Cc</sup>	4.10±1.63 <sup>Cd</sup>	4.40±1.83 <sup>Ae</sup>
	RWC2	6.70±1.10 <sup>Ca</sup>	5.70±1.25 <sup>Bb</sup>	5.20±1.29 <sup>Bc</sup>	4.60±1.48 <sup>Bd</sup>	3.20±2.05 <sup>Ce</sup>
	RWC4	5.10±1.45 <sup>Da</sup>	4.50±1.53 <sup>Cb</sup>	3.40±1.89 <sup>Dc</sup>	2.90±2.14 <sup>Dd</sup>	2.70±2.35 <sup>De</sup>
Crispness	CON	6.50±0.89 <sup>Ca</sup>	6.10±1.15 <sup>Cb</sup>	5.10±1.50 <sup>Cc</sup>	4.50±1.68 <sup>Bd</sup>	3.80±1.90 <sup>Be</sup>
	RWC1	7.50±0.70 <sup>Bb</sup>	7.90±0.93 <sup>Aa</sup>	5.90±1.34 <sup>Ac</sup>	4.20±1.78 <sup>Cd</sup>	3.40±2.02 <sup>De</sup>
	RWC2	8.00±1.26 <sup>Aa</sup>	7.80±1.41 <sup>Bb</sup>	5.40±1.92 <sup>Bd</sup>	5.50±1.62 <sup>Ac</sup>	4.20±2.39 <sup>Ae</sup>
	RWC4	6.20±0.97 <sup>Da</sup>	5.70±1.15 <sup>Db</sup>	4.70±1.69 <sup>Dc</sup>	3.70±2.03 <sup>Dd</sup>	3.60±2.03 <sup>Ce</sup>
Oily taste	CON	7.80±0.50 <sup>Aa</sup>	5.90±1.46 <sup>Bb</sup>	5.60±1.78 <sup>Ac</sup>	4.70±1.53 <sup>Ad</sup>	4.30±1.71 <sup>Ae</sup>
	RWC1	6.90±0.62 <sup>Ba</sup>	6.10±1.37 <sup>Ab</sup>	4.90±1.41 <sup>Cc</sup>	3.90±1.82 <sup>Cd</sup>	3.00±2.26 <sup>Ce</sup>
	RWC2	6.40±0.89 <sup>Ca</sup>	6.10±0.89 <sup>Ab</sup>	5.00±1.26 <sup>Bc</sup>	4.10±2.00 <sup>Bd</sup>	3.30±2.22 <sup>Be</sup>
	RWC4	4.90±1.41 <sup>Da</sup>	4.50±1.53 <sup>Cb</sup>	3.90±1.72 <sup>Dc</sup>	3.00±2.17 <sup>Dd</sup>	3.00±2.52 <sup>Cd</sup>
Roast taste	CON	6.10±1.22 <sup>Ca</sup>	5.20±1.40 <sup>Cb</sup>	4.40±1.68 <sup>Bc</sup>	3.60±1.95 <sup>Bd</sup>	2.30±2.53 <sup>Ce</sup>
	RWC1	7.10±0.74 <sup>Ba</sup>	5.80±1.28 <sup>Bb</sup>	3.80±2.13 <sup>Dc</sup>	2.60±2.59 <sup>Dd</sup>	2.60±2.80 <sup>Bd</sup>
	RWC2	8.00±1.90 <sup>Aa</sup>	7.80±0.66 <sup>Ab</sup>	5.20±1.35 <sup>Ac</sup>	3.50±2.10 <sup>Cd</sup>	3.00±2.22 <sup>Ae</sup>
	RWC4	5.70±1.53 <sup>Da</sup>	4.60±1.65 <sup>Db</sup>	3.90±1.85 <sup>Cc</sup>	3.70±1.99 <sup>Ad</sup>	1.40±2.85 <sup>De</sup>
Overall preference	CON	7.10±0.89 <sup>Ca</sup>	6.30±1.13 <sup>Cb</sup>	5.40±1.21 <sup>Bc</sup>	4.90±1.40 <sup>Ad</sup>	3.00±2.17 <sup>Ae</sup>
	RWC1	8.10±1.05 <sup>Ba</sup>	7.00±1.15 <sup>Bb</sup>	5.80±1.41 <sup>Ac</sup>	4.10±1.79 <sup>Cd</sup>	3.00±2.08 <sup>Ae</sup>
	RWC2	8.80±0.60 <sup>Aa</sup>	7.80±0.93 <sup>Ab</sup>	5.20±1.35 <sup>Cc</sup>	4.50±1.53 <sup>Bd</sup>	2.90±2.13 <sup>Be</sup>
	RWC4	5.80±1.06 <sup>Da</sup>	5.00±1.36 <sup>Db</sup>	4.00±1.73 <sup>Dc</sup>	3.20±2.05 <sup>Dd</sup>	2.60±2.37 <sup>Ce</sup>

1) A~D means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

2) a~e means in a row by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

\* CON: Control, RWC1 : Rice wine cake powder 1%, RWC2 : Rice wine cake powder 2%, RWC4 : Rice wine cake powder 4%.

를 받았다. 전체적인 기호도는 RWC2 > RWC1 > CON > RWC4 순으로 나타났다.

본 실험에서는 1~2%의 주박을 첨가한 약과가 대부분의 품질 및 관능 특성에서 우수한 결과를 나타내었고, 기능성 식품으로서의 이용가능성을 확인하였다.

### 감사의 글

본 연구는 2004년 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 문헌

- 윤서석 (1988) 한국요리. 수학사, 서울, pp 178.  
 이성우 (1978) 고려 이전의 한국 식생활사 연구. 향문사, 서울, pp 392-393.  
 Barbara O, Schneeman BO (1989) Dietary fiber. *Food Technol* 43: 133.  
 Kim JH, Lee KH, Lee YS (1991) A study on quality of rice-*yackwa*. *Korean J Soc Food Sci* 7: 41-49.  
 Kim SW, Kim MA (2002) Effect of alcoholic drinks in dough



- on the structure and quality of *yackwa*. *Korean Soc Food Cookery Sci* 18: 232-237.
- Kye SH, Yoon SI, Yum CA (1990) A study on mass production of Korean traditional cookies. *Korean J Soc Food Sci* 6: 67-73.
- Lee HG, Cho SH, Lee YK, Chung RW (1986) Effect of soaking time in syrup on the sensory characteristics and texture of *yackwa*. *Korea J Soc Food Sci* 2: 62-67.
- Lee JS, Lee TS, Noh BS, Park SO (1996) Quality characteristics of mash of *Takju* prepared by different raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 28: 330-336.
- Lee KS, Kim DH (1991) Effect of sake cake on the quality of low salted *kochuzang*. *Korean J Food Sci Technol* 23: 109-115.
- Lim YS, Bae SS, Kim K (2004) Production of yeast spores from rice wine cake. *Kor J Microbiol Biotechnol* 32: 184-189.
- Park CS, Lee TS (2002) Quality characteristics of *Takju* prepared by wheat flour Nuruks. *Korean J Food Sci Technol* 34: 296-302.
- Park KM (1997) Studies on the lipid rancidity and rheology of *yackwa* during storage. *Korean J Soc Food Sci* 13: 609-616.
- Park KM, Lee JH, Yum CA (1992) Studies on the experimental cookery and the preservation of the traditional Korean fried cookie, *yackwa*. *Korean J Soc Food Sci* 8: 297-307.
- Prosby L, Asp NG, Schweizer TF, Devries JW, Furda I (1988) Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products. *J Assoc Anal Chem* 77: 1017-1023.
- Shin YE (2003) Studies on characteristic of the experimental cookery and preservation of *yackwa* prepared with addition of some functional materials. Sejong University, Seoul.
- Song JC, Park HJ (1995) Food Rheology. Woosan University, Korea. pp 252-255.
- Tarladgis BM, Watts BM, Younathan MT, Dugan LR (1960) A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid food. *J Am Oil Chem Soc* 37: 44-49.
- Yoon SJ (2002) The quality characteristics of *yackwa* prepared with egg. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 6: 613-618.
- Yun GY, Kim MA (2005) The effect of green tea powder on *yackwa* quality and preservation. *Korean J Food Culture* 20: 103-112.

(2006년 10월 25일 접수, 2007년 1월 4일 채택)