

## 다시마 분말을 첨가한 김부각의 품질 특성

최현미 · 심창환\* · 신태선\*\* · 빙동주\*\*\* · †전순실\*\*\*

동명대학교 식품공학과, \*경민대학 호텔조리외식과, \*\*전남대학교 영양식품학과, \*\*\*순천대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of *Kimbugak* with Sea Tangle Powder

Hyeon-Mee Choi, Chang-Hwan Sim\*, Tai-Sun Shin\*\*, Dong-Joo Bing\*\*\* and †Soon-Sil Chun\*\*\*

Dept. of Food Technology, Tongmyong University, Busan 608-711, Korea

\*Dept. of Hotel Culinary Arts, Kyungmin College, Uijeongbu 480-702, Korea

\*\*Dept. of Nutrition & Food Science, Chonnam National University, Yeosu 550-749, Korea

\*\*\*Dept. of Food & Nutrition, Sunchon National University, Suncheon 540-742, Korea

#### Abstract

In this study, certain quality characteristics of *kimbugak* samples prepared with 2 different puffing methods, microwave oven and frying, and containing different levels of sea tangle powder(0, 2, 4, and 6%), were examined according to mineral content, moisture content, color values, photographic images, hardness and sensory evaluations. The mineral contents of *Porphyra yezoensis* were: K, 2,612.400 mg; Ca, 116.970 mg; Na, 486.099 mg; Mg, 297.800 mg; Fe, 9.636 mg; Mn, 1.614 mg; and Cu, 0.973 mg. And those of the sea tangle powder were: K, 5,115.000 mg; Na, 1,848.931 mg; Ca, 763.030 mg; Mg, 525.700 mg; Fe, 15.125 mg; Zn, 4.639 mg; and Mn, 0.146 mg. Moisture content was not significantly different among the samples of *kimbugak* puffed by the microwave oven and frying. For the color of the *kimbugak* made with the microwave oven or frying, L values decreased as the level of sea tangle powder increased. Color a and b values were lowest in the control group. The color values(L, a, and b) of the *kimbugak* puffed by frying were higher than those made using the microwave oven. The hardness of the *kimbugak* samples puffed using the microwave oven were not significantly different according to levels of sea tangle powder, and in the *kimbugak* puffed by frying, the lowest hardness was in the sample with 6% sea tangle. In sensory evaluations, color and crispness were not significantly different among the samples. The flavor scores of the 4% and 6% samples puffed by frying were higher than those of the *kimbugak* samples puffed using the microwave oven. The overall acceptability of the *kimbugak* puffed by frying and containing 6% sea tangle powder was the highest. In conclusion, 4 and 6% sea tangle powder would be considered optimum amounts for *kimbugak* puffed by frying.

Key words: sea tangle powder, puffing methods, *kimbugak*, sensory

#### 서론

경제 발전과 더불어 현대인은 다양한 식품을 추구하게 되었고, 근래에는 건강에 대한 관심이 높아져 다양한 건강 관련 의약품 및 식품이 등장하였다. 특히 기능성 식품에 대한 소비가 늘어남에 따라 총 생산액 또한 증가하여 2005년 6,856억 원, 2006년 7,008억 원, 2007년 7,235억 원, 2008년 8,030억 원

을 기록하였다(Korea Food & Drug Administration 2008). 이러한 기능성 식품은 기능성 소재를 첨가하거나 전통 식품의 기능성을 밝혀 새로운 식품에 응용하는 방법이 연구되어지고 있다.

부각은 우리나라 전통 식품으로 당류를 사용하지 않아 반찬, 스낵 등으로 용도가 다양하다(Park 등 1994). 또한, 김, 다시마, 미역, 씩, 풋고추, 팽잎, 갯잎 등과 같이 섬유질의 좋은

† Corresponding author: Soon-Sil Chun, Dept. of Food and Nutrition, Sunchon National University, Suncheon 540-742, Korea. Tel: +82-61-750-3654, Fax: +82-61-752-3657, E-mail: css@sunchon.ac.kr

급원이 되는 주재료를 사용하므로 성인병 및 비만 환자를 위한 다이어트 식품으로 사용될 수 있다. 특히, 김부각은 찹쌀풀을 김에 바르고 그 위에 김을 붙인 뒤 말려 기름에 튀기는 음식으로 식물성 지방을 섭취하는데 유용한 식품이다(Park 등 2001). 그러나 김부각은 가정이나 가내수공업으로 만들어지므로 김부각의 건조, 팽화 공정에서 많은 시간과 노동력이 필요하며, 제품의 표준화가 어렵고, 기름에 의한 산패, 품질 저하 등의 문제점을 가지고 있다. Park 등(2001)은 김부각의 가장 큰 문제점인 산화안정도에 관한 실험을 하였으며, 녹차 수용성 추출물을 이용하여 김부각의 산화안정성이 향상되었음을 발표하였고, 이외 김부각에 관한 연구로는 전통적 방법에 의한 부각의 제조 및 저장성 향상(Park 등 1994)에 관한 연구가 있을 뿐, 김부각에 관한 연구는 미비한 실정이다.

김(*Porphyra yezoensis*)은 우리나라의 대표적인 해조류로써 보라털과에 속하는 홍조류로, 전체 생산량의 약 70%가 전라남도 남해안 일대에서 생산된다. 미네랄, 식이섬유, 단백질이 풍부하고, 타우린을 100 g 중 1.2~1.6 g이나 함유하고 있어 콜레스테롤 감소, 신경 흥분 저해 작용 등 다양한 약리 작용을 가지고 있다(강재원 1968; Park 등 2001).

다시마(*Laminaria japonica*)는 갈조류로 K, Na, Ca, Mg 등 많은 알칼리성 금속이온을 풍부하게 함유하고 있다(Kim & Kang 1998). 다시마에 함유된 알긴산은 식이섬유로서의 기능뿐만 아니라 혈청 콜레스테롤 저하, 유해금속 체내 흡수 방지 및 배출, 체내 나트륨의 과다 흡수 억제 기능 등 다양한 효과가 있다. 최근에는 항종양성, 항바이러스성, 항돌연변이성, 항혈액응고 및 면역력 증강 등의 생리기능을 갖고 있음이 알려져 있다(Bae & Choi 2001; Bang BH 2001; Bang & Seo 2002; Jeong & Bang 2003). 다시마에 관한 연구로는 다시마 유래 Fucoidan *In-vitro* 포도당 및 담즙산 흡수 지연 효과(Park 등 2007), acetylcholinesterase 억제 및 신경세포 보호 활성을 갖는 다시마목해조 추출물 NX42의 마우스 학습능력 향상 효과(Lee & Stein 2004), 다시마(*Laminaria japonica*)를 single cell detritus로 분해하는 해양세균의 분리(Yi & Shin 2006) 등이 있으며, 다시마를 이용한 가공 연구로는 다시마 Single Cell Detritus(SCD)를 첨가한 기능성 빵의 개발(Bang 등 2009), 다시마 Single Cell

Detritus(SCD)를 첨가한 국수의 최적화 가공조건(Bang 등 2006), 다시마 추출물이 요구르트 품질에 미치는 영향(Jeong & Bang 2003) 등으로 활발한 연구가 이루어지고 있다.

따라서 본 연구에서는 여러 가지 기능성을 가지는 다시마와 김을 이용하여 전통적인 부각의 제조 방법에서 발생할 수 있는 산패와 이로 인한 유통기한의 단축, 품질 저하 등의 문제점을 해결하고자 하였으며, 이때 부각의 제조 시 다시마 분말(0, 2, 4 및 6%)을 대체하여 제조한 찹쌀풀을 김에 도포한 후 전통적인 방법(frying)과 전자레인지로 이용한 방법으로 팽화하여 제조한 김부각의 무기질, 수분, 색도, 텍스처, 외관 관찰 및 관능검사를 통해 새로운 방법의 부각 제조에 필요한 최적의 배합비를 살펴보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

다시마 분말(자연의 쉼터, 해남), 찹쌀(드림원(2009년)), 국산, 김(완도산), 소금(꽃소금, 샘표), 식용유(백설), 마늘, 생강을 구입하여 실험 재료로 사용하였다.

### 2. 다시마를 첨가한 김부각의 제조

#### 1) 찹쌀가루의 제조

20℃ 실온에서 5일간 수침한 후 찹쌀은 1시간 동안 체에 내려 물기를 제거하였다. Roll mill을 이용하여 4회 분쇄 후 dry-oven에서 건조 후 진공 포장하여 -30℃ 냉동고에서 저장하며 사용하였다.

#### 2) 김부각의 제조

예비실험에 따른 다시마 분말 대체 찹쌀풀의 조성은 Table 1과 같으며, 100℃에서 5분간 가열한 후 부각 제조에 사용하였다. 즉, 제조된 찹쌀풀은 마른 김의 한쪽 면에 바른 후 한 장을 붙여 다시 한쪽 면에 발라 채반에 넣어 20℃ 실온에서 12시간 건조한 후 전통적인 방법(frying)과 전자레인지로 이용한 방법으로 팽화시켜 실온에서 30분간 냉방 후 실험에 사용하였다(Fig. 1). 부각 팽화의 전통적인 방법으로는 90℃로

Table 1. Formulation of glutinous rice paste

(Unit: g)

	Glutinous rice powder	Sea tangle powder	Water	Salt	Garlic juice	Ginger juice
	0	50	100	1.5	1.5	4.0
Sea tangle powder(%)	2	49	100	1.5	1.5	4.0
	4	48	100	1.5	1.5	4.0
	6	47	100	1.5	1.5	4.0

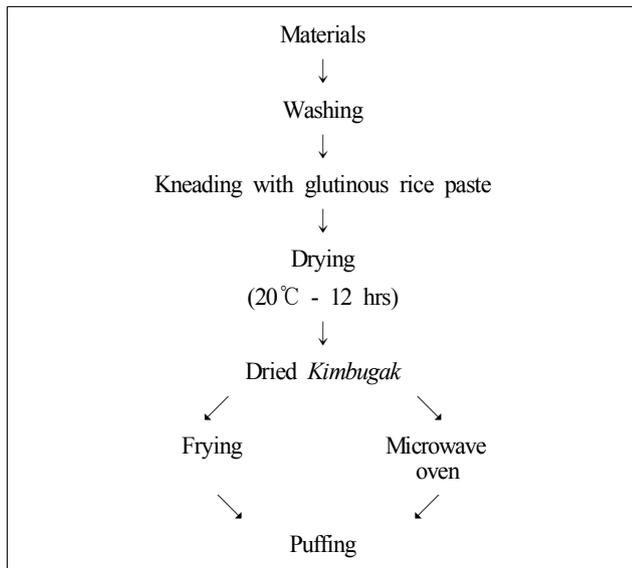


Fig. 1. Processing method of kimbugak with sea tangle powder.

예열된 1 ℓ의 기름에서 20초간 1차 팽화한 뒤 다시 190°C에서 2차 팽화하였다. 그리고 전자레인지(LG, MW-209EC)에 의한 팽화는 이를 이용하여 30초간 팽화시켰다.

### 3. 실험 방법

#### 1) 무기질 함량 측정

무기질 함량은 김, 다시마 가루와 제조된 김부각 1 mg을 전처리기(MLS1200, Milestone, Italy)로 습식 분해시킨 후 Ca, Fe, Mg, K, Cu, Na, Zn의 함량을 원자흡광광도계(Z6100, Hitachi, Japan)로 측정하였다. 측정 조건은 Table 2와 같다.

#### 2) 수분 함량

다시마 분말을 대체한 김부각의 수분 함량은 2 g의 시료를 정량하여 수분측정기(Shimadzu, DE/MT-300)로 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

Table 2. Operating for analysis of minerals by atomic absorption spectrophotometer

Item	Minerals							
	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Cu	Na	Zn
Lamp								
Wave length(nm)	422.7	248.3	766.5	285.2	279.5	324.8	330.2	213.9
Current(mA)	10	12	10	8	10	6	10	8
Slit width(nm)	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5
Lighting mode	BGC-D <sub>2</sub>	BGC-D <sub>2</sub>	Non-BGC	BGC-D <sub>2</sub>	BGC-D <sub>2</sub>	BGC-D <sub>2</sub>	Non-BGC	BGC-D <sub>2</sub>
Bumer height(mm)	7	7	7	7	7	7	7	7
Fuel gas flow(/min)	2.0	2.0	2.0	1.8	2.0	1.8	1.8	2.0

#### 3) 색도

색도 측정은 색도계(CR-200b, Minolta, Osaka, Japan)를 이용하여 L\*(명도), a\*(적색도), b\*(황색도)값으로 표현하였으며, 각 시료 당 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이 때 사용된 표준색판으로 백색판(L=96.88, a=-0.16, b=-0.29)을 사용하였다.

#### 4) 기계적 조직감

김부각의 기계적 조직감은 시료를 일정한 크기(2 cm×5 cm)로 자른 후 texture analyzer(Stable Micro Systems, Model TA-XT2i, England)를 이용하여 경도를 측정하였으며, 측정 조건은 Table 3과 같다.

#### 5) 관능검사

부각의 소비자 검사는 순천대학교 식품영양학과 62명의 학생을 대상으로 실시하였다. 평가 시간은 오후 3~5시 사이의 공복시간으로 하고, 시료는 1인분 portion size를 3 g으로 정하여 흰 플라스틱 접시에 담아 제공하였으며, 하나의 시료를

Table 3. Operation condition of texture analyzer for kimbugak added with tangle powder

Mode	Measure force in compression
Option	Return to start
Sample size	2 cm×5 cm
Pre-test speed	2.0 mm/s
Test speed	3.0 mm/s
Post-test speed	10.0 mm/s
Distance	100%
Force	100 g
Time	5 sec
Trigger type	Auto-10 g
Data acquisition rate	400 pps
Accessory	3-Point Bending Rig (HDP/3PB)

먹고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 이 때 사용된 관능특성들은 색(color), 향미(flavor), 부드러움(softness)을 9점 척도법을 사용하였고, 좌로부터 우로 이동하면서 높은 점수로 하여 양쪽에 용어 한계를 표시하여 평가하였다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 위 측정 3가지 항목의 조화되는 정도를 조사하여 평가하였다.

## 6) 통계 처리

실험 결과는 SPSS 프로그램(SPSS 12.0 for windows, SPSS Inc.)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하고, 각 측정 평균값간의 유의성은  $p < 0.05$  수준으로 Duncan의 다중범위시험법을 사용하여 검증하였으며, 관능검사는 독립표본  $T$  검정을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 무기질 함량

무기질 함량은 Table 4에 나타내었다. 김의 경우 K값이 2,612.4 mg으로 가장 높았으며, 다음으로 Na 486.099 mg, Mg 297.800 mg, Ca 116.970 mg, Fe 9.636 mg, Mn 1.614 mg, Cu 0.973 mg 순이었다. 이는 Seo & Jung(2007)과 Han 등(2003)의 보고서와 같이 김에는 K 함량이 가장 높다는 실험과 일치하며,

한국인의 일일 K의 섭취 기준(6~75세)이 2,800~3,500 mg (The Korean Nutrition Society 2010)임을 감안할 때 김의 K값 함량은 매우 높은 수준임을 알 수 있다. 또한 다시마 분말에서도 K값이 5,115.00 mg으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 Na가 1,848.931 mg, Ca 763.030 mg, Mg 525.700 mg, Fe 15.125 mg, Zn 4.639 mg, Mn 0.146 mg 순으로 나타났다.

Table 5는 김부각의 무기질 함량을 나타낸 것으로 전자레인지로 팽화시킨 김부각과 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각은 다시마 첨가량이 증가함에 따라 무기질 함량 또한 증가하였다. 전자레인지로 팽화시킨 김부각의 무기질 함량이 기름으로 팽화시킨 김부각보다 무기질 함량이 대체적으로 높은 함량을 나타내었으나, Ca은 M-6%에서 78.637 mg, F-6%에서 78.231 mg을 나타내어 팽화 방법에 따른 차이를 나타내지 않았다.

### 2. 수분 함량

팽화 방법을 달리한 김부각의 수분 함량은 Table 6에 나타내었다. 전자레인지를 이용한 팽화 방법에서는 수분 함량이 2.66~2.91%로 대조군과 실험군 간의 유의적 차이를 나타내지 않았고, 전통적인 방법을 이용한 팽화에서 또한 2.11~2.76%로 대조군과 실험군 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 전통적인 방법의 김부각이 전자레인지 팽화 김부각

Table 4. Minerals content of *Porphyra yezoensis* and sea tangle powder

(Unit: mg/100 g)

Element	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Cu	Na	Zn
Sample								
<i>Porphyra yezoensis</i>	116.970	9.636	2,612.400	297.800	1.614	0.973	486.099	4.977
Sea tangle powder	763.030	15.125	5,115.000	525.700	0.146	0.140	1,848.931	4.639

Table 5. Minerals content of *kimbugak* with sea tangle powder by different puffing methods

(Unit: mg/100 g)

Element	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Cu	Na	Zn
Sample								
M-0%	68.169	8.636	918.700	134.700	0.636	0.456	659.169	2.381
M-2%	74.822	9.933	1,131.100	153.400	0.697	0.601	592.660	2.733
M-4%	78.993	11.267	1,309.400	166.100	0.749	0.656	628.412	2.784
M-6%	78.637	8.282	1,325.300	151.200	0.403	0.511	655.742	2.163
F-0%	51.664	6.083	626.800	95.000	0.497	0.370	519.819	1.834
F-2%	67.067	6.991	770.100	112.700	0.588	0.505	499.256	1.879
F-4%	75.386	7.073	927.600	117.100	0.467	0.369	489.875	2.023
F-6%	78.231	7.851	988.200	117.800	0.397	0.391	532.482	1.701

M-0: *Kimbugak* without Sea tangle powder by microwave puffing, M-2: *Kimbugak* with 2% Sea tangle powder by microwave puffing, M-4: *Kimbugak* with 4% Sea tangle powder by microwave puffing, M-6: *Kimbugak* with 6% Sea tangle powder by microwave puffing, F-0: *Kimbugak* without Sea tangle powder by frying puffing, F-2: *Kimbugak* with 2% Sea tangle powder by frying puffing, F-4: *Kimbugak* with 4% Sea tangle powder by frying puffing, F-6: *Kimbugak* with 6% Sea tangle powder by frying puffing

**Table 6. Moisture content of *kimbugak* with sea tangle powder by different puffing methods**

	Sea tangle powder(%)			
	0	2	4	6
Microwave	2.91±0.70 <sup>NS</sup>	2.66±0.49	2.86±0.99	2.86±0.99
Frying	2.76±0.88 <sup>NS</sup>	2.53±0.55	2.25±0.63	2.11±0.47

Values are mean±standard deviation(n=15),

Means with the same superscripts in each row are not significantly different( $p<0.05$ ).

보다 전체적으로 낮은 수분 함량을 나타내었다. Lee 등(2008)의 보고에 의하면 기름으로 팽화시킨 유과의 수분 함량은 전자레인지로 팽화시킨 유과보다 낮은 수분 함량을 나타낸다고 하였는데, 이는 기름 팽화 시 수분이 유출되었기 때문으로 생각된다. Han 등(2002)은 다시마의 첨가가 소보루 빵의 수분 보수력을 증가시킨다고 하였으며, Kim & Kang(1998)은 다시마의 첨가로 저장 중에 빵의 수분 변화가 대조구보다 느린 것으로 보고하였다. 또한 Kye SK(1996)은 다시마의 식이섬유가 수분 결합력을 높이며, 장에서 물을 흡수·팽창하여 소화 가 끝난 뒤 배설물 부피를 증가시켜 bulk 형성에 좋은 영향으로 장의 연동운동과 배변작용을 돕는다고 하였다.

### 3. 색도

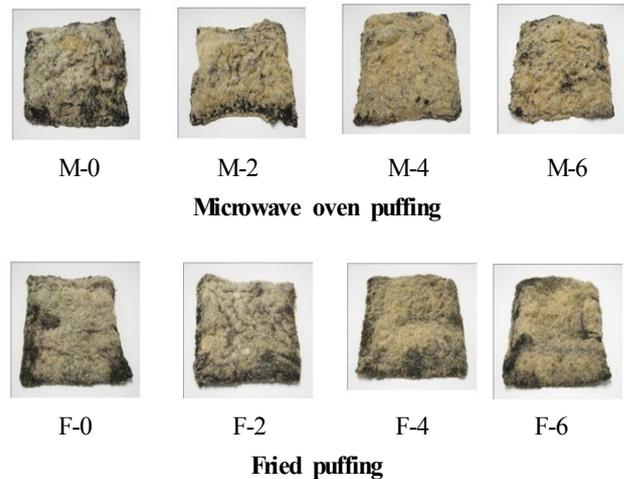
전자레인지로 팽화시킨 김부각의 색도는 Table 7에 나타내었으며, 이때의 외관은 Fig. 2에 나타내었다. L(명도)값은 대조군이 38.05로 가장 높게 나타났으며, 다시마 분말 대체량이 증가할수록 L값은 각각 34.63, 34.23 및 30.96로 유의적으로 감소하였다. 이는 다시마를 첨가하여 제조한 쿠키(Cho 등 2006)와 다시마 첨가한 설기떡(Cho & Hong 2006)에서와 같이 다시마의 첨가로 L값이 감소하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 적색도를 나타내는 a(적색도)값과 b(황색도)값은 대조군이 각각 -0.002와 5.73으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각의 색도는 전자레인지로

**Table 7. Color of *kimbugak* with sea tangle powder by microwave puffing**

	Sea tangle powder(%)			
	0	2	4	6
L	38.05±1.16 <sup>a</sup>	34.63±0.87 <sup>b</sup>	34.23±1.00 <sup>b</sup>	30.96±1.01 <sup>c</sup>
a	-0.02±0.28 <sup>d</sup>	0.17±0.45 <sup>c</sup>	0.55±0.42 <sup>b</sup>	1.02±0.17 <sup>a</sup>
b	5.73±1.77 <sup>b</sup>	6.27±1.77 <sup>b</sup>	8.58±2.88 <sup>a</sup>	8.15±1.07 <sup>a</sup>

Values are mean±standard deviation(n=36),

Means with the same superscripts in each row are not significantly different( $p<0.05$ ).

**Fig. 2. Appearance of *kimbugak* with sea tangle by different puffing methods****Table 8. Color of *kimbugak* with sea tangle powder by fried puffing**

	Sea tangle powder(%)			
	0	2	4	6
L	39.77±1.52 <sup>a</sup>	37.25±1.78 <sup>b</sup>	35.55±1.45 <sup>c</sup>	34.62±1.96 <sup>d</sup>
a	0.29±0.48 <sup>b</sup>	0.47±0.22 <sup>b</sup>	0.82±0.38 <sup>a</sup>	0.90±0.64 <sup>a</sup>
b	10.24±1.71 <sup>a</sup>	8.59±1.91 <sup>b</sup>	9.69±2.35 <sup>a</sup>	8.34±2.24 <sup>b</sup>

Values are mean±standard deviation(n=36),

Means with the same superscripts in each row are not significantly different( $p<0.05$ ).

팽화시킨 김부각보다 L, a 및 b값 모두에서 높게 나타났다 (Table 8).

### 4. 조직감

부각의 조직감은 Table 9에 나타내었다. 전통적인 방법과 전자레인지를 이용한 부각의 경도 측정 결과 전자레인지를 이용한 부각에서 높은 경도 값을 나타내었으며, 전자레인지로 팽화시킨 김부각의 경우 실험군 전체에서 유의적 차이를 나타내지는 않았으나, 대조군이 246.07 다시마 대체 %군이 각각 254.33, 283.20, 275.11로 다시마 대체로 소폭 상승함을 알 수 있었다. 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각은 다시마의 대체로 실험군 모두에서 대조구 274.39에 비해 낮은 226.65~240.16으로 나타났으며, 다시마 4% 대체군에서 226.65로 가장 낮았다. Lee 등(2008)은 팽화 방법을 달리하여 유과를 제조하였을 때, 전자레인지에 의한 방법보다 튀기는 방법의 수분 함량이 낮아 경도가 낮아지는 것과 연관이 있다고 보고하여 본 결과와 유사하였다.

**Table 9. Hardness of *kimbugak* with sea tangle powder by different puffing methods**

	Sea tangle powder(%)			
	0	2	4	6
Microwave	246.07±46.16 <sup>NS</sup>	254.33±32.35	283.20±46.94	275.11±51.21
Fried	274.39±31.65 <sup>a</sup>	240.16±28.36 <sup>b</sup>	226.65±16.52 <sup>b</sup>	238.07±30.70 <sup>b</sup>

Values are mean±standard deviation(n=12), Means with the same superscripts in each row are not significantly different( $p<0.05$ ).

### 5. 관능검사

김부각의 특성 강도 결과는 Table 10에 나타내었다. 김비린내(kim-fish taste)에서는 전자레인지와 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각의 대조군은 각각 4.03, 4.10을 나타내었으며, 대조군과 대체군들 모두 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 고소한 맛(savory taste)은 전통적인 방법으로 팽화시킨 6% 대체에서 5.89로 가장 높은 값을 나타내었고, 대조군과 대체군에서 모두 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각이 유의적으

로 높은 점수를 나타냈다. 짠맛(salt-taste)은 전통적인 방법으로 팽화시킨 6% 대체군이 4.26으로 가장 높은 값을 나타내었으나, 팽화 방법간에는 대조군과 대체군들 모두 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 기름맛(oily-taste)은 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각이 유의적으로 높은 점수를 나타냈으며, 이취(off-flavor)는 대조군과 4% 대체군은 전자레인지와 기름의 이취는 유의적인 차이는 없었고, 2%와 6%는 전자레인지가 전통적인 방법보다 유의적으로 이취가 높게 나타내었다.

소비자 기호도 검사는 Table 11에 나타내었다. 색(color)은 대조군과 대체군들 모두 전자레인지와 전통적인 방법의 팽윤에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 향미(flavor)의 경우는 대조군과 2% 대체군은 전자레인지와 전통적인 방법의

**Table 10. Characteristic intensity rating of *kimbugak* with sea tangle by different puffing methods**

	Test method	Test method		<i>p</i> -value
		Microwave	Fried	
Kim-fishy taste	0%	4.03±1.92	4.10±2.02	0.856 <sup>NS</sup>
	2%	4.61±1.99	3.94±1.91	0.055 <sup>NS</sup>
	4%	4.52±1.84	4.06±1.97	0.191 <sup>NS</sup>
	6%	4.55±1.95	4.06±2.30	0.208 <sup>NS</sup>
Savory taste	0%	4.26±1.67	5.55±1.77	0.000***
	2%	4.39±1.43	5.60±1.61	0.000***
	4%	4.66±1.50	5.63±1.66	0.001**
	6%	4.60±1.79	5.89±1.71	0.000***
Salty taste	0%	3.45±1.46	3.45±1.54	1.000 <sup>NS</sup>
	2%	3.61±1.54	3.82±1.76	0.482 <sup>NS</sup>
	4%	3.82±1.58	3.87±1.88	0.877 <sup>NS</sup>
	6%	3.98±1.88	4.26±1.71	0.397 <sup>NS</sup>
Oily taste	0%	3.84±1.74	5.16±2.01	0.000***
	2%	3.98±1.81	5.40±2.01	0.000***
	4%	4.15±1.79	5.73±2.09	0.000***
	6%	4.10±1.79	5.69±2.09	0.000***
Off-flavor	0%	3.65±2.26	3.39±1.82	0.486 <sup>NS</sup>
	2%	4.11±2.05	3.40±1.92	0.049*
	4%	4.00±1.98	3.50±1.99	0.164 <sup>NS</sup>
	6%	4.16±2.03	3.42±1.90	0.037*

Values are mean±S.D.(n=62),

\* $p<0.05$ : Significance as determined by independent samples *t*-test,

\*\* $p<0.01$ : Significance as determined by independent samples *t*-test,

\*\*\* $p<0.001$ : Significance as determined by independent samples *t*-test.

**Table 11. Consumer acceptance of *kimbugak* with sea tangle by different puffing methods**

	Test method	Test method		<i>p</i> -value
		Microwave	Fried	
Color	0%	6.18±1.66	5.98±1.61	0.512 <sup>NS</sup>
	2%	6.11±1.52	6.19±1.76	0.785 <sup>NS</sup>
	4%	5.73±1.72	6.10±1.64	0.221 <sup>NS</sup>
	6%	5.73±1.66	6.06±1.96	0.301 <sup>NS</sup>
Flavors	0%	5.79±1.93	6.10±1.49	0.324 <sup>NS</sup>
	2%	5.42±1.84	6.16±1.72	0.22 <sup>NS</sup>
	4%	5.45±1.70	6.23±1.69	0.012*
	6%	5.35±1.75	6.31±1.96	0.005**
Crispness	0%	6.69±1.57	6.65±1.52	0.826 <sup>NS</sup>
	2%	6.27±1.71	6.68±1.67	0.186 <sup>NS</sup>
	4%	6.05±1.56	6.55±1.71	0.091 <sup>NS</sup>
	6%	6.50±1.65	6.60±1.81	0.765 <sup>NS</sup>
Overall acceptability	0%	6.15±1.90	6.18±1.68	0.920 <sup>NS</sup>
	2%	5.58±1.88	6.21±1.80	0.059 <sup>NS</sup>
	4%	5.37±1.75	6.21±1.66	0.007**
	6%	5.60±1.76	6.37±2.00	0.024*

Values are mean±S.D.(n=62),

\* $p<0.05$ : Significance as determined by independent samples *t*-test.

\*\* $p<0.01$ : Significance as determined by independent samples *t*-test.

\*\*\* $p<0.001$ : Significance as determined by independent samples *t*-test.

팽윤은 유의적인 차이는 없었고, 4%와 6%는 튀김이 전자레인 지보다 유의적으로 높은 풍미를 나타내었고, 바삭함(crispness)은 대조군과 대체군들 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 종합적인 기호도(overall-acceptability)는 대조군과 2% 대체군은 전자레인지와 전통적인 방법의 팽윤에서 유의적인 차이는 없었고, 4%와 6%는 전통적인 방법이 전자레인지보다 유의적으로 높은 종합적인 기호도를 나타내었다.

## 요 약

본 연구에서는 다시마 분말(0, 2, 4 및 6%)을 대체하여 제조한 찹쌀떡을 김에 도포한 후 전통적인 방법(frying)과 전자레인지를 이용한 방법으로 팽화하여 제조한 김부각의 무기질, 수분, 색도, 텍스처, 외관 관찰 및 관능검사를 통해 최적 배합비를 살펴본 결과, 김은 K이 2,612.4 mg으로 가장 많이 함유되어 있었으며, Ca 116.970 mg, Na 486.099 mg, Mg 297.800 mg, Fe 9.636 mg, Mn 1.614 mg, Cu 0.973 mg 순이었다. 다시마 분말은 K 5,115.000 mg, Na 1848.931 mg, Ca 763.030 mg, Mg 525.700 mg, Fe 15.125 mg, Zn 4.639 mg, Mn 0.146 mg으로 나타났다. 수분 함량은 전자레인지를 이용한 팽화에서 2.66~2.91%로 대조군과 대체군 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 전통적인 방법을 이용한 팽화 방법 또한 2.11~2.76%로 대조군과 대체군 간에 유의적인 나타내지 않았다. 색도에서 L값은 다시마 분말 첨가량이 증가할수록 L값은 유의적으로 감소하였다. a값과 b값은 대조군이 각각 -0.02, 5.73으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각의 색도는 전자레인지로 팽화시킨 김부각보다 L, a, b값이 높게 나타났다. 전자레인지로 팽화시킨 김부각의 경도는 대조군이 246.07이었으며, 다시마 분말 2%, 4%, 6% 대체군이 각각 254.33, 283.20, 275.11로 대조군과 대체군들 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각은 6% 대체군이 238.07로 가장 낮은 값을 나타내었다. 특성강도 검사 결과 김비린내(kim-fish taste)에서는 대조군과 대체군들 모두 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 고소한 맛(savory taste)은 대조군과 대체군에서 모두 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각이 유의적으로 높은 점수를 나타냈다. 짠맛(salt)은 전통적인 방법으로 팽화시킨 6% 대체군이 4.26으로 가장 높은 값을 나타내었다. 기름맛(oily-taste)은 전통적인 방법으로 팽화시킨 김부각이 유의적으로 높은 점수를 나타냈으며, 이취(off-flavor)는 다시마 2%와 6% 대체군에서 전자레인지가 전통적인 방법보다 유의적으로 높은 이취를 나타내었다. 소비자 기호도 검사는 결과 색(color)은 대조군과 대체군들 모두 전자레인지와 전통적인 방법의 팽윤에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 향미(flavor)는 4%와 6%는 전통적인 방법이

전자레인지보다 유의적으로 높은 풍미를 나타내었고, 바삭함(crispness)은 대조군과 대체군들 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 종합적인 기호도(overall-acceptability)는 4%와 6%는 전통적인 방법이 전자레인지보다 유의적으로 높은 종합적인 기호도를 나타내었다. 이 결과를 종합해 볼 때 김부각 제조시 전통적인 방법으로 팽화시킨 다시마 분말 4~6% 첨가군이 최적 배합비로 사료되었다.

## 감사의 글

이 논문은 2009년 순천대학교 학술연구비 공모과제로 연구되었으며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- 강제원. 1968. 한국 동식물도감. 제8권 식물편(해조류). 문교부, 서울. pp.83
- 한재숙, 이연정, 윤미라. 2003. 김의 조리방법에 따른 품질 특성 연구. 동아시아식생활학회 2003년도 춘계학술대회 발표. J East Asian Sc Dietary Life pp.87
- Bae TH, Choi OS. 2001. Changes of free amino acid compositions and sensory properties in *kochujang* added sea tangle powder during fermentation. *Korean J Food & Nutr* 14:245-254
- Bang BH, Seo JS. 2002. Characteristics of salt adsorption by calcium alginate beads. *Korean J Food & Nutr* 15:89-96
- Bang BH. 2001. Lead biosorption by alginate beads immobilizing *Aspergillus niger*. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44: 185-190
- Bang SJ, Choi SH, Shin IS, Kim SM. 2009. Development of functional bread with sea tangle single cell detritus (SCD). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:1430-1437
- Bang SJ, Shin IS, Kim SM. 2006. Optimum process condition of noodles with sea tangle single cell detritus (SCD). *Korean J Food Sci Technol* 38:68-74
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Oxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. *Korean J Food Culture* 21:541-549
- Cho MS, Hong JS. 2006. Quality characteristics of *sulgidduk* by the addition of sea tangle. *Korean J Food Cookery Sci* 22:37-44
- Han KH, Choi MS, Ahn CK, Yong MJ, Song TH. 2002. Soboru bread enriched with dietary fibers extracted from kombu. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18:619-624
- Jeong EJ, Bang BH. 2003. The effect on the quality of yogurt

- added water extracted from sea tangle. *Korean J Food & Nutr* 16:66-71
- Kim JS, Kang KJ. 1998. Effect of laminaria addition on the shelf-life and texture of bread. *Korean J Food & Nutr* 11:556-560
- Korea Food & Drug Administration, Available from: <http://hfoodi.kfda.go.kr/>. Accessed Feb. 8, 2008.
- Kye SK. 1996. Water binding capacity of vegetable fiber. *Korean J Food & Nutr* 9:231-235
- Lee BH, Stein SM, 2004. Improvement of learning behavior of mice by an antiacetylcholinesterase and neuroprotective agent NX42, a Laminariales-Alga Extract. *Korean J Food Sci Technol* 36:974-978
- Lee MS, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process methods. *Korean J Food Cookery Sci* 24:382-391
- Park BH, Choi HK, Cho HS. 2001. A study on oxidative stability and quality characteristics of *Kimbugak* made of aqueous green tea. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30:557-564
- Park JI, Chung GH, Kim BS, Hur JH. 1994. A study on the preparation of boogags by traditional methods and improvement of preservation. *J Korean Soc Food Nutr* 23:986-993
- Park KY, Back JH, Hur W, Lee SY. 2007. *In vitro* glucose and bile acid retardation effect of fucoidan from *Laminaria japonica*. *Korean J Biotechnol Bioeng* 22:265-269
- Seo HY, Jung BM. 2007. Comparative study of food components and sensory properties of common *Porphyra yezoensis* and functional porphyra yezoensis. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36:1314-1319
- The Korean Nutrition Society. 2010. Dietary reference intakes for Koreans
- Yi KW, Shin SI. 2006. Isolation of marine bacterium decomposing sea tangle(*Laminaria japonica*) to single cell detritus. *Korean J Food Sci Technol* 38:237-240

---

접 수 : 2011년 8월 25일  
 최종수정 : 2011년 9월 2일  
 채 택 : 2011년 9월 9일