

## 조리 방법에 따른 김의 색도와 무기 성분 함량 변화

한재숙 · 이연정 · 윤미라

영남대학교 생활과학대학 가정관리학과

### Changes of Chromaticity and Mineral Contents of Laver Dishes using Various Cooking Methods

Jae-Sook Han, Yeon-Jung Lee and Mi-Ra Yoon

Department of Home Management, Yeungnam University, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of various cooking methods(roasted, salad, deep-fried, seasoned-roasted and commercial laver) on mineral contents, color and sensory evaluation of laver. The contents of mineral of dried laver by various cooking methods were analyzed using the Inductively Coupled Plasma(ICP) system. The results were summarized as follows : The content of crude protein, moisture, ash and crude fat in dried laver were 35.1%, 10.6%, 9.7% and 0.8%, respectively. Among the minerals of dried laver, the content of potassium was the highest (2268.0mg/100g d.w.) and those of calcium and iron were comparatively high (495.1mg/100g, 13.5mg/100g). Ca/P ratio of dried laver was about 1:1 levels. Among various laver dishes, the total mineral content was the highest in the roasted laver, but low in the deep-fried laver. Among color values by cooking methods, "L(lightness)" and "-a(greenness)" values were the highest in the roasted laver, and "b(yellowness)" was the highest in the deep-fried laver. The seasoned-roasted laver was highly scored by the sensory evaluation.

Key words: laver, chromaticity, mineral, sensory evaluation.

#### I. 서론

김(海苔)은 단백질, 무기질과 비타민이 풍부(Choi 1995, Yoo 등 1974, Hong 등 1997, 大石圭一 1993)하고 그 밖의 지질, 섬유질, 타우린,  $\beta$ -carotene(Lee 1991, Kim 등 1987), 정미 성분 등이 함유되어 있으며 독특한 풍미를 가지고 있어 우리 식생활에서는 빼 놓을 수 없는 진미식품이다. 더욱이 동물성 식품의 과잉 섭취에서 오는 식생활의 불균형을 조절하는 식물성 고단백 식품으로 주목받으며 미래의 식량자원으로 주목되어 우리나라뿐만 아니라 일본에서도 활발한 연구가 진행되고 있다(大石圭一 1993).

한편, 무기질은 유기 영양소의 체내 이용을 촉진시킬 뿐만 아니라 그 자체의 고유 기능도 중요하며 생체 내에서 생리기능의 조절, 체조직의 구성, 생리활성 물질의 구성 성분으로서의 역할을 한다(南廣子 1993, 한국인영양권장량 2000). 또한 최근의 보고(Chang & Kim 1997)에 의하면 신체에 많은 영향을 미치는 무기질 가운데 특히 Ca, Fe, Cu, I, Se, Mo은 섭취가 부족하면 암 발생율을 높여준다고 하여 무기질 섭취에 많은 관심을 가져 부족하지 않도록 노력해야 한다. 그러나 무기질의 중요성이 크게 강조되고 있음에도 불구하고 우리나라에서 섭취하고 있는 식품 가운데에는 특히 Ca, Fe과 같은 일부 무기질은 여전히 부족되는 영양소로 알려져 문제 시되고 있다. 무기질의 대표적인 공급원으로는 해조류가 있다. 그 중에서도 김은 우리나라 사람들의 입맛에 잘 맞으며 다량의 무기성분을 함유하고 있어 좋은 무기질 급원이라 하겠다(Kim 등 1987). 그러나 아무리 무기질이 풍부한 식품

†Corresponding author : Jae-Sook Han, Tel : 053-810-2861,  
E-mail : jaesook@yu.ac.kr

이라 하더라도 조리방법에 따라서 무기성분의 보존 및 손실의 정도가 다르다. 따라서 식품의 종류에 따른 영양성분의 손실을 최소화하고 기호적 특성을 유지할 수 있는 가장 알맞은 조리방법을 탐색하는 일은 매우 중요하다고 사료된다.

지금까지 김의 조리와 관련된 연구를 살펴보면 이(1991)는 시판 조미김의 지방산 조성에 대하여, 이 등(1989)은 김의 배소 조건 및 조미에 따른 성분의 변화를 측정하였으며 경(1993)은 미역, 김의 섭취가 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향을 보고하였다. 한편 현재 국내에서 유통되고 있는 김의 가공품은 건조김과 조미김으로 제한되어 있어 새로운 이용 방법에 대한 연구가 필요하다고 여겨지며 더욱이 실제 조리 방법에 따른 김의 영양성분, 특히 무기성분의 변화와 관련된 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 김구이, 조미김, 김무침, 김부각 등의 각종 조리 방법에 따른 김의 무기성분 함량과 색도의 변화를 살펴보고 아울러 관능검사를 통한 기호도를 측정하여 영양 손실이 적고 기호도가 높은 조리 방법을 모색하고자 하였다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 실험에 사용한 김은 대구 서문시장 건어물 도매시장에서 구입한 것으로 품질기준에 의하여 표면이 매끈하고 부드러우며 검은 색을 띤 양질의 건조김(전남 완도)을 구입하였다.

### 2. 시료의 조제

시료는 선행연구(Hwang 1998)를 참고하여 김구이, 조미김, 김무침, 김부각 등을 만들었으며 각각의 조리방법은 다음과 같다. 김구이는 프라이팬과 석쇠를 이용하여 300W의 열량으로 충분히 달군 후 김 2장을 겹쳐 2분간 구웠다. 조미김은 김 1장에 참기름 0.5g을 바르고 소금 0.3g을 뿌린 다음 위와 같은 방법으로 구웠다. 김무침은 생김과 후라이팬에 구운 김으로 나누어 김 24g에 간장 12g, 설탕 4g, 참기름 6g, 깨소금 2g, 마늘 2g을 넣고 잘 섞은 것을 시료로 하였다. 김부각은 찹쌀풀(찹쌀가루 50g, 물 1컵, 소금 2작은술)을 쭈어 김의 한 면에 발라 완전히 말린 다음 160~180℃의 기름에 10초간 튀긴 것을 시료로 하였다.

### 3. 일반성분 분석

김의 일반성분의 분석은 AOAC법(1990)에 따라 수분은 상압 가열 건조법, 조단백질은 Micro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 회분은 건식 회화법으로 분석하였다.

### 4. 색 도

색도는 색차계(Chromameter CR-300, Minolta, Japan)를 사용하여 건조김과 조리한 김의 표면색을 측정하였으며 Hunter 값의 명도(L, lightness), 녹색도(a, greenness), 황색도(b, yellowness)를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

### 5. 무기성분 함량

건조 및 각각의 조리 방법을 행한 김은 액화질소로 동결 후 분말로 하여 550℃에서 20시간 회화하고 이것을 6N-HCl(4.2ml)과 1% LaCl<sub>3</sub>(2.5ml)을 가하여 녹인 후 증류수 25ml로서 정용한 것을 시료 원액으로 하였고 무기성분의 분석은 ICP(Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer, Perkin Elmer Optima 3000, USA)를 사용하여 분석하였다.

### 6. 관능검사 및 통계처리

시료에 대한 관능검사는 영남대학교 가정관리학과 학생 10명을 대상으로 실시하였고 평가 항목은 색, 냄새, 맛, 질감, 전반적인 기호도였으며 평가척도는 7점 평점법을 사용하여 점수가 높을수록 기호도가 높은 것을 나타내었다. 자료의 통계처리는 SPSS/PC WIN program을 이용하여 평균과 표준오차를 산출하였고, 변수에 대한 유의성 검정은 ANOVA를 이용하여 p<.05수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료간의 유의성을 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 일반성분

본 실험에 사용한 김의 일반성분은 Table 1과 같다. 조단백질은 35.1%로서 가장 많았고 조지방은 0.8%로서 가장 적었으며 이는 경(1993)의 결과와 유사하였다. 회분은 9.7%로서 한국인의 영양권장량(2000)의 결과와 다소 차이가 있었지만 남궁(1975)이 보고한 9.5~10.4%와는 다소 유사한 결과를 나타내었다. 이것은 박(1996)의 보고에서와 같이 채취 장소와 시기에 따른 김의 일반성분 함량의 차이로 여겨진다. 한편 김의 일반성분과 품질에 대한 연구로서 野田(1971)는 품질이 좋은 김일수록 단백질 함량이 많고 탄수화물이 적으며, 품질이 떨어지면 점차 단백질이 감소하고 탄수화물이 증가한다고 하였다.

Table 1. The general composition of dried laver (%)

Moisture	Crude protein	Crude fat	Ash
10.6	35.1	0.8	9.7

2. 색 도

조리 방법에 따른 색도는 Table 2와 같으며 표면색을 측정 한 것으로서 L값은 명도, a값은 마이너스 값이 커질수록 녹색의 진한 정도를, b값은 플러스 값이 커질수록 황색의 진한 정도를 의미한다.

L값은 김구이>생김>김부각>조미김>김무침의 순으로 높 게 나타나 김구이가 가장 밝은 색을 띠는 반면 김무침이 가 장 어두운 것으로 나타났다. 또한 김을 구웠을 때에는 생김 보다 L값이 높아지지만 그 외 김부각이나 조미김, 김무침을 했을 경우에는 생김보다 L값이 낮아짐을 알 수 있었다. 석쇠 와 후라이팬 구이에 따른 L값의 차이는 김구이에서는 나타 나지 않았으나 조미김에서는 유의한 차이를 보여 프라이팬 구이가 28.7로 석쇠구이의 28.1보다 높아 약간 더 밝은 색이었 다. 또한 김무침의 경우, 생김 그대로 무친 것과 구운 후에 무 친 것을 비교하면 구운 후에 무친 것이 24.8로 생김 그대로 무 친 것의 24.5보다 L값이 약간 높아 다소 밝은 색을 띠었다.

녹색도(-) 혹은 적색도(+)를 나타내는 a값을 보면 생김은 -a값이 낮아 매우 옅은 녹색을 띠었고 김구이는 생김에 비 해 -a값이 높아 다소 짙은 녹색을 띠었다. 반면에 조미김이 나 김무침, 김부각은 +a값을 나타내어 적색을 띠었고 조미김 >김부각>김무침의 순으로 +a값이 높게 나타나 조미김이 가 장 적색을 띠고 김무침이 가장 옅은 적색을 나타내어 조미김 을 했을 때 속층의 적색 색소가 영향을 받아 표층으로 많이 올라왔기 때문이라 여겨진다. 석쇠구이와 후라이팬 구이에 따른 김구이의 -a값은 석쇠구이가 -1.32로 후라이팬 구이 의 -1.19보다 높게 나타나 녹색이 다소 진함을 알 수 있었 다. 이것은 석쇠와 같은 직접 구이가 간접 구이보다 속층의 chlorophyll 색소에 더 많은 영향을 끼쳐 표층으로 올라왔기 때문이라 사료된다. 한편 김을 구웠을 때 녹색으로 변하는 것은 적색을 나타내는 phycoerythrin의 분해에 의하여 녹색

의 phycoerythrin으로 변하기 때문이다. 따라서 본 연구에서 김구이의 녹색이 가장 짙게 나타난 것은 김을 구움으로써 붉 은 색을 나타내는 phycoerythrin의 분해가 일어나 녹색의 phycoerythrin으로 변했기 때문이라 여겨진다. 한편 조미김의 경우, +a값은 후라이팬 구이가 0.82로 석쇠구이의 0.41보다 높아 진한 적색을 나타내었다. 또한 김무침의 경우, 생김 그 대로 무친 것과 구운 후에 무친 것을 비교하면 생김 그대로 무친 것이 0.19로 구운 후에 무친 것 0.09보다 +a값이 높아 적색의 정도가 더 진함을 알 수 있었다.

황색도인 b값은 김부각>김구이>조미김>생김>김무침의 순으로 높게 나타나 김부각이 진한 황색을 띠었다. 이는 김 부각을 만들 때 첨가된 찹쌀가루가 caramel화 반응과 Maillard 반응 등 갈변에 관여한 것으로 생각된다. 또, 김구이 와 색에 대하여 보고한 것으로 이 등<sup>10)</sup>은 chlorophyll a, carotenoid, biliprotein 등의 보색에 의하여 김은 색을 띄게 되 는데 열처리에 의하여 chlorophyll a의 감소와 phycoerythrin 의 분해로 인하여 광택이 떨어져 점차 황색을 띤다고 하였 다. 본 논문에서 생김보다 김부각이나 김구이, 조미김의 황 색이 더 높은 것은 이러한 이유 때문이라고 본다. 한편 임 (1993)은 김의 구이 및 조미공정에 따라 색소 함량을 분석한 결과 조미공정을 마친 조미 건조김의 chlorophyll a, carotenoid의 함량이 조미가공 전의 원료 건조김보다 현저하게 감소되었다고 하였다. 한편 김무침을 했을 경우는 생김보다 황색도가 낮아져 조미료에 의하여 색성분의 분해가 저해되 었을 가능성을 시사한다. 석쇠구이와 후라이팬 구이에 따른 b값의 차이는 석쇠구이가 5.28로서 후라이팬 구이 4.84보다 높게 나타나 더 짙은 황색을 띠었고 조미김도 마찬가지로의 결 과를 보여 석쇠구이가 3.55로 후라이팬 구이의 2.87보다 더 짙은 황색을 나타내어 석쇠로 굽는 것이 후라이팬으로 굽는 것보다는 속층의 황색 색소가 표층으로 더 잘 분해되어 나타

Table 2. Changes in chromaticity of laver by cooking methods

(Mean±S.D)

Color	Cooking methods							
	Control	Roasting		Seasoning		Salad		Frying
		Grill	Pan-frying	Grill	Pan-frying	Raw	Roasted	
L	29.15±0.15 <sup>c1)</sup>	33.52±0.61 <sup>a</sup>	34.05±0.23 <sup>a</sup>	28.05±0.07 <sup>b</sup>	28.67±0.27 <sup>b</sup>	24.52±0.11 <sup>c</sup>	24.84±0.17 <sup>c</sup>	28.76±0.27 <sup>b</sup>
a	-0.09±0.02 <sup>f</sup>	-1.32±0.06 <sup>a</sup>	-1.19±0.04 <sup>a</sup>	0.41±0.04 <sup>d</sup>	0.82±0.08 <sup>c</sup>	0.19±0.05 <sup>e</sup>	0.09±0.00 <sup>f</sup>	0.29±0.32 <sup>e</sup>
b	2.10±0.04 <sup>d</sup>	5.28±0.46 <sup>a</sup>	4.84±0.02 <sup>b</sup>	3.55±0.11 <sup>c</sup>	2.87±0.09 <sup>d</sup>	0.58±0.03 <sup>e</sup>	0.66±0.05 <sup>e</sup>	5.21±0.22 <sup>a</sup>

L : degree of lightness(white = +100 ↔ 0 black).

a : degree of greenness(red +70 ↔ -80 green).

b : degree of yellowness(yellow +70 ↔ -80 blue).

<sup>1)</sup> Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<.05.

난다는 사실을 알 수 있었다. 김무침의 경우, 생김과 구운 후에 무친 것에 대하여는 유의미한 차이를 볼 수 없었다.

김의 주요색은 chlorophyll, carotenoids, 수용성 색소 단백질인 phycobilin 등의 세 가지 색소가 조화된 것으로서 저장 중의 온도, pH, 효소의 작용에 의하여 쉽게 변화되며 chlorophyll은 chlorophyll a가 주성분이고 carotenoid는  $\beta$ -carotene이 가장 많으며 색소 단백질은 phycoerythrin, phycocyanin이 있다고 한다(Kim 등 1987, 野田 1971). 한편 김의 상품가치를 좌우하는 것은 맛이나 냄새에 비하여 색이 매우 중요한 요인이므로 김의 흑광택은 대단히 중요한데 이는 chlorophyll과 phycoerythrin의 결합에 의하여 나타나며 저장 중의 변색도 chlorophyll 함량의 감소와 밀접한 관계가 있다고 한다. 또한 이 등(1987)은 산지별, 등급별 김의 품질 평가에서 등급이 높을수록 즉, 김의 품질이 좋을수록 단백질과 색소 함량이 많다고 하였다. 이(1969)는 김을 상온에 저장할 경우, 시간이 경과함에 따라 색소가 분해되어 chlorophyll a는 저장 50일 후 15%, carotene은 36%, phycocyanin은 35%가 잔존하였음을 보고하였다. 김 등(1987)은 김을 30℃에서 6개월간 저장한 후 chlorophyll은 약 5%, carotenoids는 약 15%, phycoerythrin은 약 37%가 잔존하였다고 보고하였다. 또한 Usuki(1989)는 건조김의 400~700mg% 함유되어 있는 chlorophyll은 공기 중의 산소에 의하여 pheophorbide로 변하여 품질저하를 일으키는 외적인 요인으로서 영양과 기호에 영향을 미친다고 지적하였다.

### 3. 무기성분

#### 1) 칼륨 및 나트륨 함량

조리 방법을 달리하여 만든 각종 김의 칼륨 함량은 Fig. 1과 같으며 생김>김구이>조미김>김무침>김부각의 순으로 많았고 건물 중량 100g당 김부각 355.0mg에서 생김 2268.0mg

까지 상당한 차이가 있었다.

한편 조리기구에 따른 칼륨의 함량은 석쇠(2208.2mg)와 같은 직접구이보다는 후라이팬(2266.4mg)과 같은 간접구이가 무기질의 손실이 적어 후라이팬에 2장 겹쳐 굽는 것이 바람직하다고 여겨진다. 조미김의 경우, 조미하기 전 구울 때에는 후라이팬(1855.2mg)에 굽는 것이 석쇠(1826.8mg)보다 칼륨의 손실이 다소 적은 것으로 나타났다. 한편 김은 불에 구우면 독특한 향기와 맛을 내는 것으로 우리는 전통적으로 가정에서 구워 즐겨 먹어 왔는데 김구이는 대체로 생김의 80.5~81.8%의 칼륨 함량을 나타내었다. 김무침은 생김의 64.5~65.6%, 김부각은 생김의 15.7%의 칼륨으로 가장 적게 함유하고 있었다. 장(1979)은 김을 구울 때에는 되도록 2장씩 겹쳐서 굽도록 하고 얇은 김의 경우에는 3~4장씩 겹쳐서 굽는 방법이 비타민의 손실을 감소시킨다고 보고하였는데 본 연구에서는 김을 2장씩 겹쳐 구웠는데 칼륨의 손실 역시 적은 것으로 나타났다.

이상의 결과 고혈압 환자 등 칼륨이 요구되는 사람은 생김 그대로 혹은 생김을 후라이팬에 2장씩 겹쳐 살짝 구워먹는 것이 김무침이나 김부각보다 권장할 만한 조리 방법이라고 하겠다.

#### 2) 나트륨 함량

조리 방법에 따른 김의 나트륨 함량은 Fig. 2와 같이 김무침이 가장 많았고 다음으로 조미김>김부각>생김>김구이의 순이었다. 나트륨 함량은 건물 중량 100g당 석쇠 김구이 877.1mg으로부터 생김 2268.0mg까지 커다란 차이를 보였다. 한편 김무침(278.5%), 조미김, 김부각의 경우, 생김보다 높은 나트륨의 함량을 나타내었는데 이는 조미할 때에 간장이나 깨소금 등의 조미료가 첨가되기 때문이다. 나트륨은 우리 식생활에서는 오히려 과잉 섭취가 문제되어 현재 1일 3,450mg을 넘지 않도록 권장(한국인영양권장량 2000)하고 있는 실정

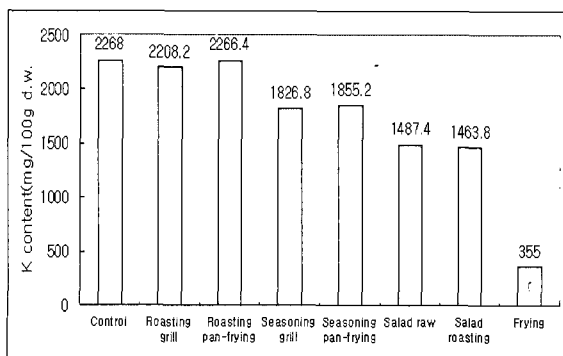


Fig. 1. Changes of potassium contents in laver by cooking methods.

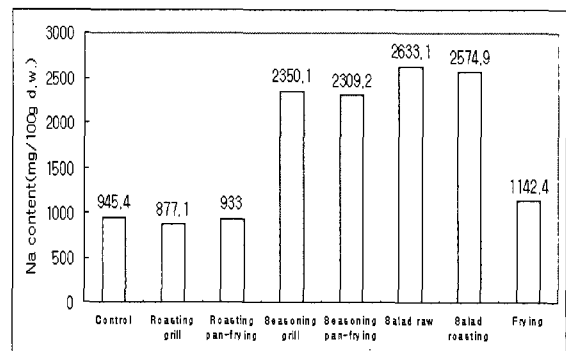


Fig. 2. Changes of sodium contents in laver by cooking methods.

인데 다른 해조류에 비하여 김은 비교적 낮은 편이라 좋은 식품이라고 생각된다.

3) 칼슘 함량

Fig. 3에서 보는 바와 같이 조리 방법에 따른 김의 칼슘 함량은 생김과 김구이가 가장 많았고 그 다음은 조미김>김부침>김부각의 순이었다. 칼슘 함량은 건물중량 100g당 김부각 116.2mg에서 생김 591.4mg까지 차이가 많다. 본 실험에 사용된 생김의 칼슘 함량은 류(1990)가 보고한 결과와는 유사하였으나 식품성분표에 제시된 232~420mg보다는 많았다. 우리나라 국민의 1일 칼슘 권장량이 700~800mg임을 감안한다면 본 연구에 사용된 생김이나 구운김, 김부침의 칼슘 함량이 479.6~591.5mg이나 되므로 김을 자주 먹는다면 우리의 식생활에서 부족되기 쉬운 칼슘을 보충할 수 있는 좋은 방법이라 생각된다.

한편 김부각의 경우는 116.2mg으로 적은 편이지만 100g을 먹기는 오히려 쉬운 편이며 동시에 다양한 조리 방법이 가능하다. 칼슘의 함량에서 보면 김구이, 김부침이 매우 좋은 조리 방법이라 사료된다.

4) 인 함량

인의 함량은 Fig. 4와 같으며 칼슘의 함량과 마찬가지로 생김이 가장 많았고 그 다음은 김구이>조미김>김부침>김부각의 순이었다.

인의 함량은 건물 중량 100g당 김부각 234.6mg에서 생김 539.0mg까지 상당한 차이가 있었고 굽기만 한 경우에는 생김과 그다지 차이가 없었다. 한편 인은 칼슘과도 밀접한 관련을 가지고 체내에서 이용되는 점을 감안할 때 조리 방법에 따른 칼슘과 인의 비율이 매우 중요하다고 사료된다. Table 3은 칼슘에 대한 인의 비율을 나타낸 결과(Ca/P)로서 김부각을 제외한 대부분이 1.10에서 1.66의 범위였다. 칼슘에 대한 인의 비율이 체내 칼슘의 흡수율과 관련된 연구에서 인 섭취

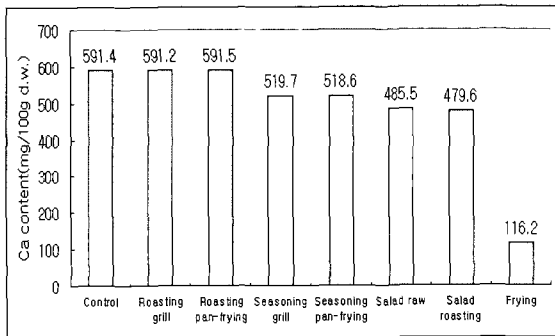


Fig. 3. Changes of calcium contents in laver by cooking methods.

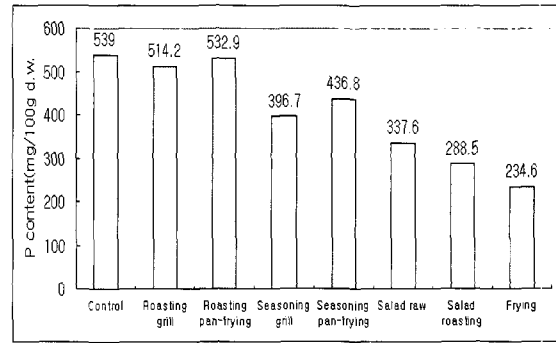


Fig. 4. Changes of phosphorus contents in laver by cooking methods.

량이 칼슘 섭취량에 비해 너무 많으면 칼슘의 흡수를 저하하고 뼈의 손실이 일어났으며 칼슘 : 인의 비율이 1 : 1~2 일 때 칼슘의 이용 및 뼈의 형성이 가장 좋았다는 보고(Avioli 1988, Linder 1991)가 있다. 최근 우리 식생활은 가공식품과 탄산음료의 소비 증가에 따른 인의 과잉 섭취가 우려되는 실정이므로 김은 이상적인 흡수 비율을 갖추고 있어 칼슘 공급원으로서도 우수하다고 사료된다.

5) 마그네슘 함량

조리 방법에 따른 마그네슘 함량을 나타낸 결과는 Fig. 5와 같다. 칼륨, 칼슘, 인과 마찬가지로 마그네슘도 생김이 가장 많았고 다음으로는 김구이>조미김>김부침의 순이었으며 김부각의 경우, 생김의 19.8%의 매우 낮은 함량을 보였다. 마그네슘 함량은 건물 중량 100g당 김부각 98.1mg에서 생김 495.1mg까지 상당한 차이가 있었다. 마그네슘은 칼슘과 밀접한 관련을 가지고 체내에서 이용되는 점을 감안하면 조리 방법에 따른 칼슘과 마그네슘에 대한 연구가 중요할 것으로 여겨진다. 일반적으로 식품 중의 칼슘과 마그네슘은 유리된 상태나 단백질이나 펙틴과 결합하고 있는 것은 소화 흡수되기 쉽지만 인산이나 수산과 결합하고 있는 것은 소화 흡수되기 어렵다고 보고(深谷正裕 등 1998)하고 있다. 일반적으로 산성조미료를 사용하면 식품 중의 흡수 이용이 어려운 수산 칼슘이 현저하게 감소된다는 보고(深谷正裕 등 1998)가 있어

Table 3. Ca/P ratio in laver by cooking methods

Cooking methods	Cooking methods							
	Roasting		Seasoning		Salad		Frying	
	Control	Grill	Pan-frying	Grill	Pan-frying	Raw		Roasted
Ca/P	1.10	1.15	1.11	1.31	1.19	1.44	1.66	0.50

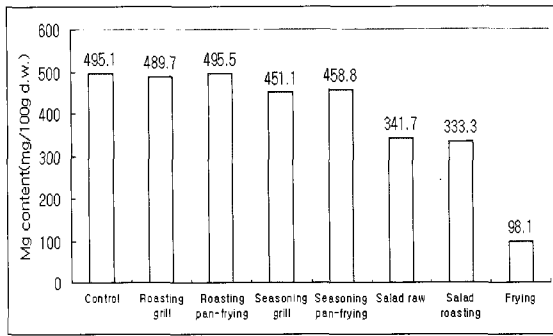


Fig. 5. Changes of magnesium contents in laver by cooking methods.

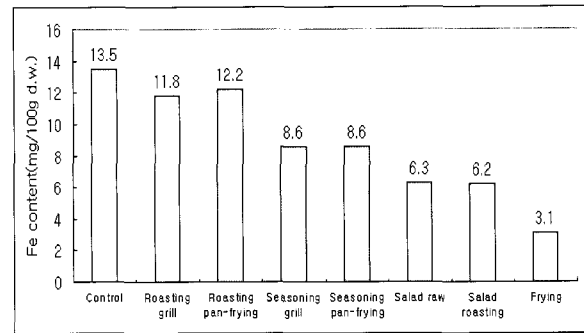


Fig. 6. Changes of iron contents in laver by cooking methods.

김부각을 먹을 때는 초간장에 찍어 먹는 방법이 칼슘과 마그네슘의 체내 흡수를 더욱 증가시킬 것이라 사료된다.

6) 철 함량

조리 방법에 따른 김의 철 함량은 Fig. 6에서 보는 바와 같이 칼륨, 칼슘, 인, 마그네슘과 마찬가지로 생김이 가장 많았고 그 다음은 김구이>조미김>김무침의 순이었으며 김부각의 경우, 생김의 23.0%로서 매우 적은 함량을 나타내었다. 마그네슘 함량은 건물 중량 100g당 김부각 3.1mg에서 생김 13.5mg까지 었다.

철은 한국인에게 부족되기 쉬운 영양소로 알려져 있는데 생김에는 철분 함량이 어류, 곡류, 채소류보다 많았으나 김부각은 3.1mg으로 그 함량이 낮아 빈혈환자 등 철분이 요구되는 사람은 생김이나 구운 김을 섭취하는 것이 바람직하다고 하겠다.

한편 한국인의 철 영양상태는 남자의 경우 38.8%가 WHO의 빈혈 판정기준인 헤모글로빈 농도 13g/dl 이하였으며, 여자의 경우 29.8%가 12g/dl 이하로 나타나 남녀 모두 높은 만

성적 빈혈이 있었다고 보고하고 있다(한국인영양권장량 2000). 대체로 식물성 식품으로부터의 철은 흡수율이 낮아 쌀과 시금치의 철은 5% 이하로 흡수가 불량하며 채소류의 철 흡수율은 대부분 10% 이하로 보고되고 있다(Fairbanks 1994). 따라서 철분의 섭취를 증가하기 위해서는 철분이 많은 식품의 섭취량을 절대적으로 높이는 것과 더불어 철의 흡수 이용율을 높이는 조리 방법이 모색되어야 할 것이다. 이와 관련하여 식물성 식품에 들어있는 비헴철의 흡수는 아스코르브산이나 육류, 생선류, 가금류의 섭취에 의해 증가되므로 김을 즐겨 먹는 식생활은 철의 체내 흡수 이용율을 증가시킬 수 있을 것이라 판단된다.

4. 관능검사

조리 방법에 따른 김의 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 색도는 김부각이 가장 좋았고 그 다음은 생김>조미김>김무침>김구이의 순이었으며 김부각의 경우, 찹쌀풀을 입혀 밝은 흰색을 띄고 있는 반면에 그 외의 다른 것은 김 본래의 색인 흑색에 가까워 흰색에 대한 기호도가 높음을 알 수 있

Table 4. Sensory evaluation of laver foods by cooking methods

(Mean±S.D)

Mineral	Cooking methods							
	Control	Roasting		Seasoning		Salad		Frying
		Grill	Pan-frying	Grill	Pan-frying	Raw	Roasted	
Color	4.85±0.22 <sup>b1)</sup>	3.49±0.86 <sup>e</sup>	3.47±0.90 <sup>e</sup>	4.60±0.63 <sup>c</sup>	4.80±0.79 <sup>b</sup>	4.90±0.52 <sup>b</sup>	4.20±0.75 <sup>d</sup>	5.30±0.82 <sup>a</sup>
Flavor	4.90±0.36 <sup>a</sup>	3.23±1.24 <sup>e</sup>	3.90±0.77 <sup>d</sup>	4.00±0.94 <sup>c</sup>	4.50±0.97 <sup>b</sup>	5.00±0.48 <sup>a</sup>	4.60±0.26 <sup>b</sup>	4.60±0.39 <sup>b</sup>
Taste	3.35±0.52 <sup>f</sup>	3.70±1.32 <sup>d</sup>	3.57±0.90 <sup>e</sup>	4.20±0.79 <sup>c</sup>	4.70±1.25 <sup>a</sup>	4.10±0.63 <sup>c</sup>	3.80±0.62 <sup>d</sup>	4.45±0.65 <sup>b</sup>
Texture	3.23±1.08 <sup>f</sup>	3.50±1.28 <sup>e</sup>	3.27±1.17 <sup>f</sup>	4.20±1.03 <sup>c</sup>	4.60±0.84 <sup>b</sup>	3.90±1.21 <sup>d</sup>	3.70±1.22 <sup>d</sup>	5.20±1.14 <sup>a</sup>
Overall Acceptability	3.31±0.74 <sup>e</sup>	3.67±0.99 <sup>c</sup>	3.47±1.04 <sup>d</sup>	4.40±0.84 <sup>b</sup>	4.90±0.57 <sup>a</sup>	4.70±0.24 <sup>ab</sup>	4.10±0.32 <sup>bc</sup>	4.62±0.23 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<.05.

었다. 또한 김 본래의 색을 띠고 있는 것 가운데에는 구운김이나 구워 조미한 김보다는 생김의 색을 좋아하였다.

냄새는 생김을 가장 좋아하였고 그 다음은 김부각>김부침>조미김>김구이의 순이었다. 향기의 경우, 김 본래의 향기에 가까운 생김부침이 가장 좋은 평가를 받았으며 굵거나 튀김으로 향기가 손실되는 것에 대한 기호가 낮음을 알 수 있었다.

맛은 조미김을 가장 좋아하였고 그 다음은 김부각>김부침>김구이>생김의 순으로 나타나 생김보다는 조리를 함에 따라 맛에 대한 기호도가 높아짐을 알 수 있었다. 질감에 대한 기호도는 김부각이 가장 좋았고 그 다음은 조미김>김부침>김구이>생김의 순으로 나타나 생김의 질긴 질감보다는 부각의 바삭바삭한 질감을 더 좋아하는 것으로 나타났다. 그러나 앞서 살펴 본 무기성분은 김부각이 가장 낮음을 생각하면 그다지 바람직한 방법은 아닌 것으로 여겨진다.

전반적인 기호도는 조미김이 가장 높았고 그 다음은 김부각>김부침>김구이>생김의 순이었다.

한편 석쇠구이와 후라이팬 구이를 비교하면 색, 향기, 맛, 질감, 전반적인 기호도에서 후라이팬 구이에 대한 기호도가 높았고 김부침의 경우, 모든 관능평가 항목에서 생김 그대로 무친 경우가 구워서 무쳤을 때보다 높게 평가되었다.

#### IV. 요약

조리 방법에 따라 김구이, 조미김, 김부침, 김부각을 만들어 생김을 대조군으로 하여 색도, 무기성분 및 관능검사를 비교 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 건조김의 일반성분은 단백질이 35.1%로 가장 많았고 수분이 10.6%, 회분이 9.7%, 지방이 0.8%였으며 무기질 함량은 K함량이 2268.0mg으로 가장 많았고 Na이 945.4mg, Ca이 591.4mg, P이 539.0mg, Mg이 495.1mg, Fe이 13.5mg이었고 Ca와 P의 비율은 1: 1이었다.
2. 무기성분은 생김이 가장 많았고 그 다음은 김구이>조미김>김부침의 순이었으며 김부각은 가장 적은 함량을 나타내었다.
3. 색도는 L값은, 김구이>생김>김부각>조미김>김부침의 순으로 높게 나타나 김구이가 가장 밝은 색을 띠었고, a값의 경우, -a값(녹색도)은 김구이가 가장 높았고 +a값(적색도)은 조미김>김부각>김부침의 순이었다. b값(황색도)은 김부각>김구이>조미김>생김>김부침의 순으로 높게 나타나 김부각을 했을 때가 짙은 황색을 띠는 것을 알 수 있었다.
4. 관능검사 결과, 조미김에 대한 기호도가 가장 높았고

그 다음은 김부각>김부침>김구이>생김의 순이었다. 석쇠구이와 후라이팬 구이를 비교하면 색, 향기, 맛, 질감, 전반적인 기호도에서 후라이팬 구이에 대한 기호도가 높았고 김부침의 경우, 모든 관능평가 항목에서 생김 그대로 무친 경우가 구워서 무쳤을 때보다 높게 평가되었다.

#### V. 문헌

- 최진호(1995) : 海藻類의 生理活性機能과 産業化의 課題. 仁濟食品科學FORUM 論叢.
- 황혜성(1998) : 한국의 전통음식. 교문사.
- 大石圭一(1993) : 海藻의科學. 朝倉書店.
- 南廣子(1993) : 野菜調理の前妻理. 調理科學會誌, 26(3):69.
- 野田清行(1971) : 海藻の生化學的研究-Ⅲ, アサクサノリの品質と無機成分との關係. 日本水産學會誌, 37(1).
- 深谷正裕, 高須綾子, 山田惠美子(1998) : 不溶性カルシウムおよび不溶性マグネシウムの可溶化に及ぼす食酢の影響. 食品工業學會誌, 45(11):655-662.
- A.O.A.C.(1990) : Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington, D.C.
- Aviolel LV(1988) : Calcium and phosphorus : In Skils ME, Young VR, eds. Modern in Health and Disease 7th ed., Lea & Febiger: 142-158.
- Chang HS, Kim MR(1997) : The effect of minerals on cancer. Kunsan University Thesis, 415-441.
- Chang KS(1979) : A study on changes in the carotene content of Korean laver according to different cooking method. *J Korean Home Economics Association*, 17(3):53-59.
- Fairbanks VF(1994) : Iron in medicine and nutrition. In Shils ME, ed. Modern nutrition in health and disease. 8th ed: 186-190, Lea & Febiger.
- Hong SP, Koo JK, Jo KS, Kim DS(1997): Physicochemical characteristics of water or alcohol soluble extracts from laver *Porphyra yezoensis*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26:10-16.
- Kim YD, Kim DS, Kim YM(1987) : Changes in the quality characteristics of dried lavers during storage. *J Korean Food Sci Technol* 19(3):206.
- Kyung SY(1993) : Effect of edible seaweeds(*Underia pinatifida* and *Phorphyra tenera*) on lipid metabolism in rats. Dongduct Women's University Thesis, 1991.

- Lee KH(1969): Pigment Stability of lavers, *Porphyra tenera* Kjellm, during processing and storage. *Bull Korean Fish Soc*, 2:105.
- Lee KH, Song SH, Jung IH(1987) : Quality changes of dried lavers during processing and storage 1, Quality evaluation of different grades of dried lavers and it's changes during storage. *Bull Korean Fish Soc* 20(5): 408-418.
- Lee KH, Song SH, Jeong IH(1989) : Quality changes of dried lavers during processing and storage 2. Quality stability of roasted lavers during processing and storage. *Bull Korean Fish* 20:520-528.
- Lee TS(1991) : A study on the composition analysis and the preference testing of seasoned lavers. Yeungnam University Thesis.
- Linder MC(1991) : Nutrition and metabolism of the major minerals. In Linder MC, ed. *Nutritional biochemistry and metabolism with clinical application*, Elsevier, New York: 191-214.
- Nam KS(1975) : Studies on chromo protein in Korean laver. Chungang University Thesis.
- Park JH(1996) : Studies on the isolation and characterization of porphyran from *Porphyra yezoensis*. Hanyang University Thesis.
- Rhim JW(1993) : Study on the Moisture sorption characteristics of seasoned dried laver. *J Korean Soc Food Nutr* 22(4):476-483.
- Ryu SS(1990) : Study of inorganic component and fatty acids in Korean seaweeds. Korea University Thesis.
- The Korean Nutrition Society(2000) : Recommended dietary allowances for Koreans 7th revision.
- Usuki R(1989) : Oxidative deterioration of commercial fried foods containing chlorophylls. *Japan Soc Food Tech* 36.
- Yoo JL, Lee KO, Kim SH, Sin DS, Kim KY, Cheun HS, Choi PM(1974) : A study on the nutritive value and utilization of powdered seaweeds. Duksung Women's University Thesis.

(접수일: 2003년 6월18일, 채택일: 2003년 6월 25일)