

## 미역김의 제조와 이화학적 특성에 관한 연구

### 제 2 보 : 미역김의 조성

김길환 · 김창식\*

한국과학기술원 식품공학연구소, \*동국대학교 식품공학과  
(1983년 2월25일 수리)

## Studies on the Manufacture of *Undaria pinnatifida* Laver and It's Physicochemical Properties

### II. Chemical Composition

Kil-Hwan Kim and Chang-Sik Kim\*

Food Technology Laboratory, Korea Advanced Institute of  
Science and Technology, Seoul, 131

\*Department of Food Technology, Dongguk University, Seoul, 100

(Received Febuary 25, 1983)

### Abstract

The chemical composition of *Undaria pinnatifida* Laver (*U.P.* Laver) were determind.

1. Proximate compositions of *U.P.* Laver were 22.1% crude protein, 1.3% crude fat, 10.2% crude ash, 66.4% N.F.E, 3.0% crude fiber and 22.8% alginic acid.
2. *U.P.* Laver protein was chiefly composed of glutamic acid (3.24%) and aspartic acid (2.22%) and considerable quantities of leucine (1.98%), alanine (1.56%), valine (1.32%), lysine (1.22%) and phenylalanine (1.15%).
3. The major fatty acid contents of the lipid extracted from *U.P.* Laver were linolenic acid (45.2%), palmitic acid (26.14%) and linoleic acid (11.27%) and the minor fatty acid were myristic acid (8.41%), oleic acid (8.11%), and stearic acid (0.87%), respectively. The saturated and unsaturated fatty acid ratio of the oil extracted from *U.P.* Laver was 35.42/64.58
4. The vitamin contents of *U.P.* Laver were 28.1  $\mu\text{g/g}$  niacin, 25.0  $\mu\text{g/g}$  vit. E, 18.8  $\mu\text{g/g}$  vit. C. The minerals were composed 1.52% calcium, 0.32% phosphorus, 0.88% magnesium, 0.49% potassium and the others were small quantities.

### 서 론

미역김은 미역을 원료로 사용하여 김과 같은형태 로 제조한 새로운 미역 가공제품 이므로 미역의 부가가치를 향상시킨것이다. 미역김은 본연구에서 최초로 연구 개발 한것이므로 그의 화학적특성에 관한 연구결과는 전혀 이루어진바가 없다.

미역의 화학적특성의 관찰결과를 보면 미역단백질의 아미노산조성<sup>(1-3)</sup>, 미역부위별 무기물의 함량<sup>(4)</sup>, 미역의 지질과 지방산 분석<sup>(5)</sup>과 유기산조성 조사<sup>(6)</sup>등의 연구가 이루어져 있다.

본연구는 미역김의 제조와 이화학적 특성의 계속연구로서 전보<sup>(7)</sup>에 이어서 미역김의 이화학적특성을 밝히기 위하여 시험한 결과를 발표하는 바이다.

### 재료 및 방법

#### 재료

미역김 제조용 미역은 전라남도 완도군 금일읍 도장리 일대에서 채취한 것을 전보<sup>17)</sup>에서와 같은 방법으로 미역김을 조제하여 사용하였다. 시료용 김은 H수산가 공회사 제품을 구입하여 사용하였다.

#### 방법

가. 일반성분 및 기타성분의 정량

##### (1) 일반성분

미역김, 미역잎, 미역줄기 및 김을 시료로하여 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 조섬유는 AOAC 표준시험법<sup>18)</sup>으로 분석하였다.

##### (2) 기타성분

###### ① 알진산

高橋<sup>19)</sup>을 金 등이 개량한 방법<sup>19)</sup>에 준하였다.

###### ② 아미노산

총아미노산은 Moore 등의 방법<sup>11)</sup>, 트립토판 분석은 Kohler 등의 방법<sup>12)</sup>에 따라서 분석하였고 시스틴은 Moore의 방법<sup>13)</sup>에 따라서 시스테산으로 분석하였다.

###### ③ 지방산

AOAC의 boron trifluoride표준시험법<sup>14)</sup>에 따랐다.

###### ④ 비타민

비타민 A는 ultraviolet absorption법<sup>14)</sup>, thiamine은 thiochrome법<sup>14)</sup>, riboflavin은 fluorimeter법<sup>14)</sup> 비타민C는 총비타민C 분석방법<sup>14)</sup>, 비타민E와 Niacin은 일반적인 화학방법<sup>14)</sup>에 준하여 가스크로마토그래피기로 분석하였고 choline은 reineckate방법<sup>14)</sup>에 준하여 각각 분석하였다.

###### ⑤ 무기물

Iodine은 AOAC의 Elmslie-Caldwell법<sup>14)</sup>, Silicone은 silicomolybdate법<sup>15)</sup>, iron은 AOAC의 O-phen-

anthroline표준시험법<sup>14)</sup>, phosphorous는 AOAC의 gravimetric quinolenium molyldiphosphate표준시험법 titanium은 과산화수소법<sup>16)</sup> 그리고 aluminum, potassium, strontium, chromium, nickel, magnesium, manganese, calcium, copper는 atomic absorption spectrophotometer방법<sup>17, 18)</sup>에 따라 각각 분석 하였다.

##### ⑥ 단백질회분 및 비단백질회분의 아미노산정량

권등의 방법<sup>19)</sup>에 따라 시료를 80%에탄올 처리로 비단백질회분을 용출, 분리 시켰고 이때 용출되지 않은 잔유물을 단백질회분으로 하여 총아미노산, 트립토판과 시스틴 분석을 (2)항과 같이 하였다.

### 결과 및 고찰

#### 일반성분

미역김, 김, 미역잎 및 미역줄기의 화학 성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다.

미역김과 김의 화학조성을 비교하여 보면 미역김은 김보다 조단백질의 경우 10.1%, 조회분은 2.1% 적고 당질은 11.9% 많다. 미역잎과 줄기의 화학성분을 비교하여 보면 미역잎은 줄기보다 조단백 9%가 높고 조회분은 비슷한 함량이며 당질은 7.3% 낮다.

#### 아미노산 조성

미역김, 김, 미역잎 및 미역줄기의 아미노산 조성은 Table 2와 같다. 미역김의 아미노산 조성을 비교하여 보면 히스티딘, 이소로이신과 페닐알라닌이 김보다 16.2%, 14.1%, 11.7% 씩 높은 반면, 메티오닌, 로이신은 비슷한 함량을 보이며 그의 13종의 아미노산은 모두 김보다 떨어짐을 알수 있었다. 미역김 제조에 사용한 미역잎의 아미노산조성을 미역김과 비교하여 보면 미역김은 히스티딘, 글루탐산 및 발린 함량이 미역잎보다 약간 높는데 이는 미역김 제조중 맛을 향상 시키기 위하

Table 1. Proximate composition of laver, frond, stipe and *Porphyra tenera* Laver

Unit : % (dry base)

Composition	<i>Undaria pinnatifida</i>			<i>Porphyra tenera</i>
	Laver	Frond	Stipe	Laver
Crude protein (N×6.25)	22.1	23.9	14.9	32.2
Crude fat	1.3	1.4	1.5	0.9
Crude ash	10.2	28.2	29.8	12.3
N. F. E.*	66.4	46.5	53.8	54.5
Crude fiber	3.0	2.8	5.0	2.8
Alginate acid	22.8	32.4	15.8	-

\*nitrogen free extract

Table 2. Amino acid contents of laver, frond, stipe and *Phorhyra tenera* Laver

Unit : % (dry base)

Amino acid	<i>Undaria pinnatifida</i>			<i>Phorphyra tenera</i> Laver
	Laver	Frond	Stipe	
Lysine	1.22	1.20	0.56	1.57
Histidine	0.43	0.38	0.19	0.37
Arginine	1.03	1.08	0.47	1.66
Aspartic acid	2.22	2.11	1.18	3.17
Threonine	0.98	0.92	0.45	1.71
Serine	0.93	0.89	0.45	1.66
Glutamic acid	3.24	2.99	1.71	3.94
Proline	1.04	0.95	0.49	1.45
Glycine	1.23	1.22	0.77	2.10
Alanine	1.56	2.95	2.08	4.09
Valine	1.32	1.28	0.62	1.86
Methionine	0.54	0.51	0.23	0.55
Isoleucine	1.01	0.98	0.42	0.97
Leucine	1.98	1.83	0.80	2.14
Tyrosine	0.34	0.55	0.26	0.94
Phenylalanine	1.15	1.11	0.50	1.03
Tryptophan	0.45	0.48	0.20	0.80
Cystine (half)	0.34	0.42	0.28	0.79

여 첨가물(생선추출물과 식물성 단백질의 가수분해물)을 미량 첨가 하였기 때문이다.

미역김과 미역엽체 부위별 비단백질 질소획분과 단백질 질소획분의 아미노산 조성은 Table 3 과 같다. 즉 미역김에는 히스티딘, 세린, 글루탐산, 이소로이신, 로이신 등이 미역잎보다 높은 함량을 보이며 그밖의 아미노산은 미역잎이 높은것을 알수있다. 미역줄기의 아미노산 조성은 아르기닌, 아스파르트산, 트레오닌, 세린, 글루탐산, 프로린, 글리신, 알라닌, 이소로이신, 로이신, 티로신 등이 미역잎 보다 높은 함량이다. 한편, 단백질질소획분의 아미노산 조성을 보면 미역김은 아르기닌, 세린, 티로신, 페닐알라닌, 트립토판이 미역잎 보다 높은 함량이었었고 미역줄기는 모두 낮은 함량을 보였다.

#### 지방산조성

미역김, 김, 미역잎 및 줄기에서 추출한 지방산의 조성은 Table 4 와 같다. 미역김의 주요 지방산의 함량을 보면 리놀레닌산, 팔미트산, 리놀레산의 순으로 총지방산의 82.6%를 차지하고 있으며 한편 총지방산중 불포화지방산은 64.6%이며 포화지방산은 35.4%였다. 김은 아라키드산, 팔미트산이 주요 지방산으로 총지방산의

90%를 차지하며 팔미트산, 올레산, 리놀레산, 리놀레닌산, 미리스트산으로 총지방산중 82.8%인데 반하여 불포화지방산은 17.3% 이었다. 이와같이 미역김과 김의 불포화지방산과 포화지방산의 비는 서로 크게 다르다는 것을 알수 있었다.

미역잎과 미역줄기의 지방산조성을 보면 미역잎은 리놀레닌산과 팔미트산이 주유지방산으로 총지방산의 72.4%인데 반해 미역줄기의 주유지방산은 팔미트산과 올레산으로 총지방산의 73.4%를 차지하고 있으며 미역잎의 불포화지방산과 포화지방산은 각각 65.2%와 34.8%인데 미역줄기는 57.4%와 42.6% 이었다.

#### 비타민

미역김과 김의 비타민 함량은 Table 5 와 같다. 미역김은 김보다 비타민B<sub>1</sub>가 약 1/200, 비타민C가 약 1/120, 비타민E가 약 1/8, niacin이 약 1/3 그리고 choline chloride가 약 1/150정도로 적게 함유 되어있으며 비타민A 및 B<sub>2</sub>의 함량은 비슷하였다. 한편, 미역김의 비타민B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C 및 niacin등의 함량이 미역잎보다 낮은것은 미역김 제조중 손실된것으로 생각된다.

#### 무기물

미역과 김의 무기물 함량은 Table 6 과 같다. 미역김

**Table 3. Comparison of amino acid contents of non-protein nitrogen fraction and protein nitrogen fraction in laver, frond and stipe**

Unit : mg/10g (dry base)

Amino acid	Non-protein nitrogen fraction			Protein nitrogen fraction		
	<i>Undaria pinnatifida</i>			<i>Undaria pinnatifida</i>		
	Laver	Frond	Stipe	Laver	Frond	Stipe
Lysine	0.14	0.86	0.70	110.70	114.81	47.88
Histidine	0.30	trace	trace	36.42	36.38	18.27
Arginine	0.41	0.72	1.22	114.27	111.57	44.10
Aspartic acid	0.37	1.29	1.58	227.11	244.17	107.73
Threonine	0.90	1.20	1.82	98.56	102.68	44.73
Serine	1.08	0.86	1.11	107.83	105.11	47.88
Glutamic acid	9.86	5.73	8.52	309.23	314.51	144.90
Proline	1.75	1.92	2.16	89.99	92.98	40.96
Glycine	0.53	0.69	7.75	125.69	126.93	58.59
Alanine	2.39	55.44	127.45	147.12	179.49	83.79
Valine	0.87	0.57	0.42	118.55	118.04	49.14
Methinoine	trace	0.09	0.03	50.70	49.32	20.79
Isoleucine	0.53	0.46	0.54	80.71	85.70	32.13
Leucine	1.04	0.86	0.19	188.54	191.61	71.82
Tyrosine	0.20	0.26	0.98	62.86	61.45	23.31
Phenylalanine	0.41	1.26	0.98	112.12	111.57	44.10
Tryptophan	trace	0.34	trace	36.42	21.83	15.12
Cystine (half)	trace	trace	trace	37.85	42.04	28.35

**Table 4. Distribution of fatty acids in laver, frond, stipe and *Phorphyra tenera* Laver**

Unit : g/100g Fatty acid

Sample	C <sub>14:0</sub>	C <sub>16:0</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>	C <sub>20</sub>	Sat'd	Unsat'd
<i>Undaria pinnatifida</i> Laver	8.41	26.14	-	0.87	8.11	11.27	45.20	-	35.42	64.58
Frond	8.98	22.99	-	2.83	7.86	7.86	49.47	-	34.80	65.19
Stipe	9.34	42.38	-	5.65	31.08	8.77	2.77	-	57.37	42.62
<i>Phorphyra tenera</i> Laver	2.4	34.5	5.6	0.4	5.4	3.4	3.9	45.5	82.80	17.30

**Table 5. Vitamin contents of laver, frond and *Phorphyra tenera* Laver**

Unit : µg/g

Vitamin	A (IU/g)	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	E	Niacin	Choline chloride
<i>Undaria pinnatifida</i>							
Laver	5.0	0.5	1.2	18.8	25.0	28.1	10.0
Frond	5.0	0.1	4.2	170.0	25.0	43.4	10.0
<i>Phorphyra tenera</i>							
Laver	5.0	1.97	203.3	2,360	190	100	1,500

**Table 6. Mineral contents of laver, frond and *Porphyra tenera* Laver**

Mineral	Unit : % (dry base)		
	<i>Undaria pinnatifida</i> Laver	Frond	<i>Porphyratenera</i> Laver
Al	0.01	0.03	0.037
K	0.49	5.47	3.530
Sr	0.00515	0.0689	0.0032
Cr	0.0004	0.0004	0.001
Ti	0.0005	0.0005	0.005
P	0.32	0.37	0.525
Fe	0.013	0.0254	0.050
Ni	0.0013	0.1016	0.001
Si	0.01-0.3	0.16-0.3	0.300
Mg	0.88	1.14	0.396
Mn	0.0055	0.0015	0.040
Ca	1.5210	0.7950	0.170
Cu	0.0005	0.0005	0.00086
I	0.038	0.0562	0.035

은 김에 비하여 칼륨이 1/7.2, 티타늄이 1/10, 인이 1/1.6정도 적게 함유 되어 있는 반면 마그네슘이 22배 칼슘은 9배 정도 높았고 기타무기물은 함량이 낮거나 서로 비슷 하였다. 한편 미역김은 미역김 보다 알루미움이 1/3, 칼륨이 1/11, 스트론튬이 1/13, 니켈1/78 정도 낮게 함유되어 있는데 이는 미역김 제조시 많은 무기물이 유실된것으로 생각된다.

**요 약**

미역김의 제조와 이화학적 특성에 관한 계속 연구로 실시한 미역김의 화학적특성 연구결과는 다음과 같다.

미역김의 일반화학적분은 단백질22.1%, 지방1.3%, 회분10.2%, 당질66.4%로서 김보다 더 단백질과 회분이 낮은 반면 지방과 당질은 높은 함량이었다.

미역김의 아미노산은 라이신, 히스티딘, 구루탐산, 베타오닌 이소로이신과 페닐알라닌은 김과 유사하고 그외는 모두 김의 아미노산 함량이 높다.

미역김의 주요지방산은 리놀레닌산, 팔미트산, 리놀레산으로 총지방산의 82.6%이며 불포화지방산과 포화지방산은 64.6 : 35.4인데 반하여 김은 82.7 : 17.3 이었다.

미역김의 비타민류중 B<sub>1</sub>은 0.5μg/g, B<sub>2</sub>는 1.2μg/g, C는 18.8μg/g, E는 25.0μg/g, niacin은 28.1μg/g,

choline chloride는 10.0μg/g으로서 모두 김의 비타민 함량보다 낮다.

미역김의 무기물 함량은 김에 비하여 칼륨이 1/7.2, 티타늄이 1/10, 인이 1/1.6 적게 함유 되어있는 반면 마그네슘은 22배, 칼슘은 9배 정도 높고 기타 무기물은 서로 비슷한 함량이었다.

**문 헌**

1. 李基寧, 李春寧, 李泰寧, 權泰完 : 과연취보, 5, 12(1960)
2. 李琪鉉 : 大韓化学會誌, 9, 201(1965)
3. 李載容 : 農化学會誌, 6, 119(1965)
4. 이숙희 : 韓國營食誌, 1, 25(1972)
5. Sato, S. : *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 4, 1177(1975)
6. 金暎辰 : 大韓家庭學會誌, 12, 30(1974)
7. 김길환, 김창식 : 한국식품과학회지, 14, 336(1982)
8. Association of Official Analytical Chemists: *Official Methods of Analysis* 13th ed., Washington D. C. (1980)
9. 高橋武雄 : 海藻工業, 産業図書出版, 東京(1951)
10. 金章亮, 朴榮浩 : 釜山水大研報, 15, 27(1975)
11. Moore, S., Spackman, D. H. and Stein, W. H. : *Anal Chem*, 30, 1185(1958)
12. Kohler, G. O. and Rhodpa, P. : *Cereal Chem*, 44, 512(1967)
13. Moore, S. : *J. Biol. Chem.*, 238, 235(1963)
14. Myre, F. : *Methods of Vitamin Assay*, 3rd ed., The Association of Vitamin Chemists, Interscience Publishers, New York, U.S.A. (1966)
15. Kolthoff, I. M. and Elving, P. J. : *Treatise on Analytical Chemistry*, Part II. vol. 2, Interscience Publishers, New York, U. S. A. (1973)
16. Charlot, G. : *Colorimetric Determination of Elements*, Elsevier Publishing Co, Amsterdam Netherland(1964)
17. Elmer, P. : *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry*, Perkins Elmer Connecticut, U. S. A. (1976)
18. 日本薬学会編 : 衛生試験法注解, 日本薬学会, 金原出版, 東京, 日本(1980)
19. 權泰完, 李泰寧 : 農化学會誌, 1, 55(1960)