

건미역의 수침에 따른 흡수율과 보수율, 색도 및 무기성분의 함량 변화

한재숙 · 이연정 · 이신정 · 南出隆久*

영남대학교 생활과학대학 가정관리학과, 京都府立大學 人間環境學部 食保健學科

Changes in Water Absorption, Water-holding Capacity, Chromaticity and Mineral Contents of Dried Sea Mustards on Soaking

Jae-Sook Han, Yeon-Jung Lee, Sin-Jung Lee and Takahisa Minamide*

Department of Home Management, Yeungnam University, Korea

*Department of Food and Health, Kyoto Prefectural University, Japan**

Abstract

This study was conducted to examine the water absorption, water-holding capacity, color and mineral contents in natural and cultured dried sea mustards on soaking treatment. Four dried samples of natural and cultured sea mustards were used for the experiments. The effects of soaking treatment on water absorption and water-holding capacity in sea mustards were examined, as the results, these were rapidly accelerated 5 minutes after soaking. It showed that water-holding capacity was significantly high in the case of high absorption of water by soaking. The L, a and b values were increased until 30 minutes after soaking. There was significant difference for potassium content between dried natural and dried cultured sea mustards and the natural sea mustard was 10 times as high as the cultured sample. All mineral elements in these materials were significantly decreased and especially, potassium were significantly more decreased at 50~80% of total content by soaking treatment. Ca/ P ratio in these materials by soaking was about 2~3 : 1 levels.

Key words: sea mustard, water absorption, water-holding capacity, chromaticity, mineral contents

I. 서 론

미역은 칼슘, 철 등의 무기질 및 많은 양의 식이 섬유와 비타민을 함유한 강한 알칼리성의 건강 식품^{1,2)}으로 우리 국내 자원으로는 풍부한 식량 자원에

속하여 예로부터 출산 후 산모의 회복 및 유즙 분비 촉진을 위하여 국거리 및 각종 요리의 형태로 애용 되어 왔다³⁾.

최근 들어 경제 수준의 향상과 서구화된 식생활로 육류의 섭취량은 증가하고 곡류와 채소 위주의 전통적인 식생활은 많은 변화를 가져와 이에 따른 각종

성인병과 비만의 증가로 인해 이들 질병 예방을 위한 기능성 식품으로 해조류 식품이 알려지면서 미역의 영양적인 가치와 그 섭취의 필요성이 새롭게 대두되고 있는 실정이다⁴⁾.

미역에는 인체에 필요한 40여종의 무기질과 비타민, 리놀산 등이 들어 있어 미역을 통한 무기질 및 영양 섭취의 중요성도 높아지고 있다⁵⁾. 인간에게 있어 무기질의 주요 역할은 뼈와 치아의 형성 및 유지(Ca, Mg), 근육, 신경의 균형 조절(Na, K), 산소 운반과 에너지 대사(Fe), 세포의 삼투압 조절, 효소의 활성화 등 미량이지만 인체에는 불가결한 물질이고 부족 시에는 장애를 초래한다^{6,7)}. 미역에는 이들 무기질이 풍부하여 우리들은 미역을 섭취함으로써 뼈와 치아 등을 견고하게 함은 물론 근육, 장기, 피부, 혈액 등 신체의 중요한 부분의 건강 유지와 몸의 기능 조절에도 커다란 도움을 받게 된다. 뿐만 아니라 미역에 들어있는 점질 다당류인 알긴산은 증금속 및 방사능 물질의 체외 배출, 콜레스테롤 침착 방지, 변비 예방 및 비만 방지 효과와 더불어 혈압을 떨어뜨리며 당뇨 예방, 대장염 및 항암 효과가 크다는 연구 보고⁸⁻¹⁰⁾가 있어 건강 식품으로서 호평 받고 있다.

또한 미역에는 다른 식품에 비해 칼슘 함량이 상당히 많아 우유 다음으로 좋은 칼슘 급원 식품이라 할 수 있다. 오늘날 경제 성장에 따른 생활의 여유, 식탁의 풍성함과 함께 평균수명의 연장, 성인병의 증가 등으로 건강과 식생활에 대한 관심이 더욱 증가되고 있고, 특히 노령화 사회를 맞이하여 칼슘 섭취의 중요성이 새삼 강조되고 있는 추세이다^{11,12)}. 먹거리가 풍부하고 오히려 과잉 영양이 문제가 되는 오늘날에도 우리나라 사람에게 있어 여전히 그 요구량을 충족시키지 못하는 대표적인 영양소로 칼슘을 들 수 있고, 노령화에 따른 골격질환의 예방 및 고혈압, 동맥경화, 순환기계질환 등의 각종 성인병 예방과도 관련하여 칼슘의 섭취는 증가해야 할 것으로 사료된다¹³⁾. 다행히 미역에는 많은 양질의 칼슘을 함유하고 있어 골다공증을 예방하는 데도 더없이 좋은 식품이고 미역을 매끼 먹는 것만으로도 우리 인체가 필요로 하고 있는 칼슘과 미량 원소를 거의 섭취할 수 있다고 하여 칼슘 급원 식품으로도 권장되고 있다.

한편 실제 우리 가정에서의 미역의 이용 형태를 보면 건미역을 물에 불려 미역국이나 미역 무침으로 이용하는 경우가 대부분이고 그 외 생미역, 미역 냉국, 미역튀각, 염장 미역, 미역귀 튀각 등으로 이용하고 있다. 특히 건미역은 조리함에 있어 반드시 수침 과정을 거치게 된다. 건조 식품의 조리에서 수침 과정은 흡수, 팽윤, 연화를 목적뿐만 아니라 쓴맛 우려내기나 염 유출 등의 한 방법으로 이용된다. 실제 건미역은 수침 과정 중 흡수, 팽윤, 연화가 일어나 식미 향상을 가져올 뿐만 아니라 실제 조리시의 많은 영향을 끼치게 되지만 미역에 많이 들어 있는 무기질은 물에 씻겨 용출되어 나간다. 따라서 미역의 수침 중 품질 변화 특히 무기성분의 거동을 조사하는 것은 그 의의가 크다고 여겨진다.

지금까지 미역과 관련한 연구를 살펴보면 미래의 식량 자원으로 그 이용 범위가 확대되어 다종 다양한 2차 가공품이 생산되고 있으며 미역을 이용한 새로운 건강 식품의 개발에도 활발한 연구가 진행되고 있다. 최 등¹⁴⁾의 미역의 알긴산을 첨가한 기능성 음료(해조미인)의 생리활성 연구나 알긴산첨가 요구르트의 비만 억제 및 생리작용에 대한 효과 연구¹⁵⁾, 황 등¹⁶⁾의 미역 페이스트 첨가에 의한 고기 패티의 품질 변화 연구, 조 등¹⁷⁾의 기능성 해조차의 소재로 활용을 위한 미역의 처리 조건 등 많은 연구가 그 예이다.

미역이 훌륭한 식품으로서 보편적으로 활용되기 위해서는 실제 가정에서의 미역의 이용이나 조리에 대한 검토와 더불어 그 이용 범위의 확대를 위한 다각적인 연구가 필요하다고 여겨지는데 지금까지의 미역에 관한 연구는 미역 자체의 성분이나 미역 가공품에 관한 연구가 대부분이고 조리 과학적인 측면에서 실제 조리 시에 일어나는 품질 변화 특히 무기질 섭취의 중요성이 크게 강조됨에도 불구하고 미역 중의 무기성분과 관련된 조리 과학적인 연구는 극히 찾아보기 힘든 실정이다.

따라서 본 연구는 시판되는 다양한 양식 및 자연산 건미역을 조리함에 있어 가장 먼저 행하게 되는 수침 과정에 있어서 몇 가지 품질 변화 즉 수침 시간에 따른 수분 흡수율과 보수율, 색 그리고 무기성분 함량 변화를 조사하였기에 그 결과를 보고하고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

실험 재료는 대구 시중의 대형 슈퍼마켓과 서문 시장에서 유통되고 있는 양식 건미역 A(전남 완도), B(전남 보성), C(경남 거제) 3개 제품과 자연산(울릉도산) 건미역 1개 제품을 구입하여 사용하였다. 시료는 다음과 같이 표시하였다. (자연산 미역 : Natural, 양식 A 미역: Cultured A, 양식 B 미역 : Cultured B, 양식 C 미역: Cultured C)

2. 재료의 처리방법

실험에 사용한 건미역은 오물을 잘 제거하고 시료 중량의 100배 증류수에 5분, 10분, 15분, 30분, 60분간 수침을 20°C로 설정한 항온기 속에서 행한 뒤 10분간 물 빼기 한 것을 시료로 했다.

3. 흡수율 및 보수율

미역의 흡수율 측정은 일정 시간 수침을 시킨 시료 10g을 10분간 물빼기를 해서 중량을 측정하고 이것을 건조 중량에 대한 비율로 산출했다.

수분 흡수율(%)

$$= \frac{\text{불린 미역의 중량} - \text{건미역의 중량}}{\text{건미역의 중량}} \times 100$$

미역의 보수율 측정은 일정 시간 수침을 시킨 시료 10g을 10분간 물빼기를 해서 중량을 측정하고 이어서 여과지 2장에 끼워 시료중량의 100배의 하중을 10분간 가한 후 중량을 측정하여 건조 중량에 대한 비율로 산출했다.

수분 보수율(%)

$$= \left(\frac{\text{하중을 가하여 불린 미역의 중량}}{\text{건미역의 중량}} \right) \times 100$$

4. 색 도

측색 색차계(Minolta CR-300)를 이용하여 미역의 표면 색을 5회 측정하여 L(명도), a(녹색도), b(황

색도)값으로 나타내었다.

5. 수분 및 회분 정량

수분 및 회분 정량은 AOAC법¹⁸⁾에 준하여 수분은 105°C 상압 건조법으로, 회분은 550°C 회화로에서 20시간 회화하여 정량하였다.

6. 무기성분 함량의 정량

건조 및 수침하여 불린 미역은 액화질소로 동결 후 분말화시켰고 이 시료를 550°C에서 20시간 회화하고 이것을 6N-HCl과 1% LaCl₃으로 녹인 후 원자흡광광도계(Atomic Absorption Spectrometer, Hitachi 508A, Japan)를 사용해 Fe, Mg, Ca은 원자흡광분석법, Na, K은 염광광도분석법으로 측정하였고, P은 회화하여 염산용액으로 녹인 후 몰리브덴 비색법으로 정량하였다. 각 무기원소는 표준시료를 사용하여 검량선을 작성하여 무기원소 함량을 계산하였으며 각각의 실험은 3회 반복 실시하여 평균값으로 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 흡수율 및 보수율의 변화

수침 시간에 따른 흡수율과 보수율의 변화를 측정 한 결과는 Fig. 1, Fig. 2와 같다.

시료 중량의 100배 증류수에 5분, 10분, 15분, 30분, 60분간 수침을 행한 후 각 미역의 흡수율을 살펴 보면 모든 시료가 수침 5분만에 많이 흡수되어 단시간에 급격한 흡수를 나타냈고, 그 이후에는 흡수가 서서히 진행되는 것을 알 수 있었다.

시료간에는 양식 A, B, C 미역의 흡수율이 자연산 미역의 2배나 되었다. 양식 미역의 경우 수침 5분만에 1.028~1.451%의 높은 흡수율을 보인 반면 자연산 미역의 경우는 403%에 불과했다. 수침 60분이 경과한 후에도 양식이 1.858~2.332%, 자연산이 912%로 양식 미역의 흡수율이 대략 2배나 높았다. 이것은 양식 미역의 경우 가공 처리 중에 조체가 다소 연화되고 줄기부분을 제거해서 주로 잎 부분을 제품으로 만들기 때문에 쉽게 물을 흡수하는 것이라 여겨진다.

보수율 역시 대체로 같은 경향을 나타내어 5분만

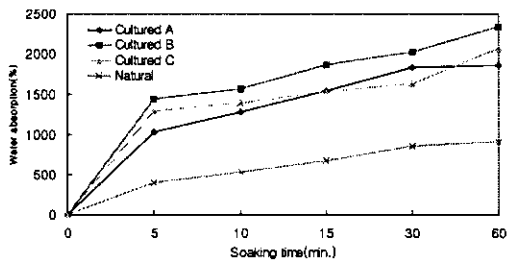


Fig. 1. Water absorption of various sea mustards on soaking.

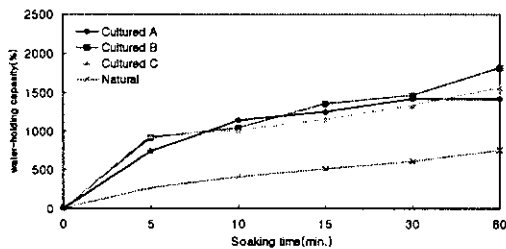


Fig. 2. Water-holding capacity of various sea mustards on soaking.

에 급속한 보수율을 나타내었으나 그 이후에는 완만한 경향을 나타내었다.

본 실험 결과 양식 미역은 수침 5분만으로도 자연산 미역을 60분간 수침한 보다 약간 높은 흡수율을

나타내는 것으로 드러나 양식 미역의 경우는 5분 수침으로도 충분하다고 사료된다.

2. 색도의 변화

수침에 따른 미역의 색도 변화를 측정된 결과는 Table 1과 같다.

본 시료의 색도 측정은 표면색을 측정된 것으로 L값은 명도를 나타내며 a값은 마이너스 값이 커질수록 녹색 방향으로, b값은 플러스 값이 커질수록 황색 방향으로 변해 가는 것을 의미한다.

색도에 있어서 각 수침시간마다 양식 A 미역이 가장 낮은 L, b 값을 나타내었고 양식 B, C사 미역과 자연산 미역의 L, b 값은 큰 차가 없었다. 그러나 a값은 양식 미역이 자연산보다 2~4배 가량 높아 짙은 녹색을 띠고 있었다. 이것은 양식 미역의 경우 가공 과정 중에 속 층의 chlorophylls 색소가 표층으로 많이 올라왔기 때문이 아닐까 여겨진다. 수침시간 경과에 따른 색도에 있어서는 모든 미역이 수침 30분이 경과할 때까지는 L, a, b값이 점점 높게 나타나다가 수침 60분에는 다소 낮은 값을 나타냈다. 특히 모든 미역의 L, a, b값은 수침 30분에 가장 높은 값을 나타내어 수침 30분에 가장 밝은 녹색색을 띠는 것을 볼 수 있었다. 이것은 수침으로 인해 미역 속 층에 있던 chlorophylls과 carotenoid 색소가 확산으로 인해 표층으로 올라왔기 때문이라 여겨진다. 한편 수

Table 1. Change in chromaticity of sea mustards on soaking

(M±SD)

Sample	Soaking time(min.)				
	5	10	15	30	60
Cultured A	23.29±1.32	26.17±3.31	26.06±2.15	27.32±3.08	26.01±2.96
Cultured B	29.66±1.04	30.14±1.89	28.50±0.85	31.32±1.76	28.29±2.36
Cultured C	29.39±1.18	33.10±0.76	30.58±1.15	33.54±2.16	30.71±0.76
Natural	29.32±1.15	31.83±1.85	30.74±1.60	32.96±1.62	31.76±2.97
Cultured A	-3.35±0.25	-6.11±0.57	-5.09±0.75	-6.49±0.33	-5.92±0.80
Cultured B	-9.15±0.96	-11.05±0.79	-9.21±0.70	-9.69±2.38	-9.03±0.76
Cultured C	-7.94±0.37	-9.08±0.51	-8.00±0.82	-9.42±1.14	-8.70±0.36
Natural	-2.33±0.88	-3.17±1.32	-2.02±0.97	-3.28±1.13	-2.42±1.12
Cultured A	7.65±1.87	11.28±2.89	11.61±2.28	12.66±2.13	10.16±1.75
Cultured B	13.88±1.01	14.19±1.32	13.29±0.79	15.48±1.48	13.61±1.66
Cultured C	14.28±0.97	16.77±1.58	14.94±1.29	17.50±1.77	15.28±0.47
Natural	11.63±2.22	14.27±0.91	13.46±1.72	14.93±0.92	14.84±1.62

침 60분에 L, a, b값이 감소한 것은 chlorophylls과 carotenoid 색소가 점차 분해되어 안정성이 떨어지는 것이라 여겨지므로 30분 이상은 수침하지 않는 것이 좋을 것으로 사료된다.

미역의 색과 관련한 연구를 살펴보면 미역의 주요 색소로써는 chlorophyll류, carotene류, xanthophyll류를 들 수 있으며 chlorophyll류는 chlorophyll a가 주이고 미량으로 chlorophyll c가 함유되어 있다고 하며 carotenoid 색소들로서는 carotene류의 β -carotene이 거의 대부분이고 xanthophyll류로서는 fucoxanthin의 함량이 많았다고 보고되었다¹⁹⁾. 廣田望²⁰⁾은 건미역의 품질은 관능적인 방법에 의한 채 중의 색택이 녹색일수록 우량한 것으로 즉 chlorophylls 함량에 의해 좌우된다고 보고하였다. 또 下等²¹⁾은 양식 미역이 자연산 미역에 비하여 chlorophylls과 carotenoid 색소의 함량이 훨씬 낮았으며 따라서 색소의 함량에 의하여 품질평가를 한다면 양식 미역이 자연산 미역보다 떨어졌다고 보고하고 있다. 본 실험과 비교하면 본 실험의 경우, 표면 색만을 측정했기 때문에 품질을 평가하기는 어려우나 색을 기준으로 보면 양식 A 미역보다는 자연산 미역이 좋다고 볼 수 있고 건미역을 불리는 시간은 30분 이하로 수침하는 것이 좋다고 생각된다.

3. 수분 함량 및 회분의 정량

본 실험에 사용한 미역의 수분 함량 및 회분 정량 결과는 Table 2와 같다.

수분 함량을 살펴보면 수침하기 전 건미역의 경

우, 자연산 미역이 양식 A, B, C 미역보다 약 2배 가량 많은 반면 시료 중량의 100배 증류수에 수침을 행한 후에는 양식 미역이 자연산 미역보다 오히려 많은 함량을 나타내 흡수율에서 본 바와 같이 양식 미역이 수분을 더 잘 받아들이는 것을 볼 수 있었다.

회분 함량은 건미역과 불린 미역 모두 자연산 미역이 양식 가공 미역보다 많아 무기질이 더 많이 함유된 것으로 나타났다. 특히 주목할 만한 점은 곡류, 육류, 어패류 등 상용식품의 회분 함량은 10%이하인 것²²⁾에 반해 건미역의 조회분량은 22~34%로 상당히 많아 무기질의 아주 좋은 급원임을 알 수 있었다.

수침에 따른 미역의 수분과 회분 함량 변화를 살펴보면 5분 수침으로도 많이 불려져 수분 함량은 건미역일 때 7~12%이던 것이 87~94%로 아주 많아졌고 회분 함량은 건미역일 때 22~34%이던 것이 0.8~2.9%로 대략 20배 가량 감소하였다. 회분 함량의 변화는 무기질 함량 변화와도 밀접한 관련을 갖는 데 건물중량 100g당으로 환산하여 살펴보면 건미역일 때와 비교하여 5분 수침으로도 대략 44~52% 정도 감소하였다.

4. 무기성분의 함량 변화

1) 양식 및 자연산 건미역의 무기성분 함량

양식 및 자연산 건미역의 무기성분 함량 분석 결과는 Table 3과 같다(모든 무기성분의 함량은 건물중량 100g당으로 계산하였다).

시료간에 가장 큰 차를 보인 것은 칼륨으로 자연

Table 2. Moisture and ash contents of various sea mustard during the soaking time (%)

Sample	Soaking time(min.)						
	0	5	10	15	30	60	
Moisture	Cultured A	6.96	90.76	93.31	94.33	94.60	94.66
	Cultured B	6.20	94.14	94.82	95.35	96.15	96.33
	Cultured C	10.36	94.08	94.89	95.43	95.59	96.02
	Natural	11.64	86.48	92.68	92.76	93.70	94.10
Ash	Cultured A	24.88	1.32	0.93	0.77	0.67	0.69
	Cultured B	27.76	0.83	0.79	0.64	0.55	0.52
	Cultured C	22.24	0.82	0.79	0.76	0.73	0.59
	Natural	34.44	2.86	0.90	0.96	0.91	0.81

Table 3. Mineral contents of dried sea mustards

Group	Ca	Fe	Mg	K	Na	P
Cultured A	823.52	33.63	848.61	634.43	8736.44	321.01
Cultured B	682.23	24.04	668.11	971.70	11214.33	363.66
Cultured C	849.82	22.28	1028.67	871.54	8343.92	356.41
Natural	1004.15	18.10	1256.88	7677.26	8271.51	384.14

산 건미역의 함량이 건물중량 100g당 7,677mg으로 양식 미역 634~972mg보다 대략 8~10배 높아 칼슘이 절대적으로 필요한 고혈압 환자나 근육 및 정신장애 환자에게는 자연산 미역을 권장할만하다. 양식 미역의 칼슘 함량이 특히 낮았던 이유는 칼슘이 이용성 성분으로 양식 미역의 가공 처리 과정 중 많이 용출되었기 때문이라 여겨진다.

칼슘은 건물중량 100g당 682~1,004mg의 범위로 쌀이나 옥류보다 다량 함유²²⁾되어 있어 미역이 대표적인 칼슘 급원 식품임을 알 수 있었다. 특히 곡류 위주의 식생활을 하는 한국인에 부족되는 영양소로 칼슘을 꼽을 수 있는데 미역의 섭취로 그 부족 해소를 도모하리라 여겨진다. 종류별로 자연산 미역의 칼슘 함량이 양식 미역보다 많았다.

철분은 건물 중량 100g당 18~34mg의 범위로 다른 원소에 비해서는 미량이지만 우리나라 성인의 1일 권장량이 남 12mg, 여 18mg이라는 점과 옥류나 곡류에 비해 많이 함유된 점을 감안²²⁾할 때 꽤 많이 함유되어 있음을 알 수 있었고 빈혈이 많은 우리 한국인들에게 미역이 좋은 철분의 공급원이 될 수 있음을 알 수 있었다. 종류별로는 양식 미역의 철분 함량이 자연산보다 약 1.7배 많았다.

마그네슘 함량은 건물중량 100g당 668~1,257mg의 범위로 자연산 미역이 양식 A, B 미역보다 약 1.8배 많았다.

나트륨 함량은 건물중량 100g당 8,272~11,214mg으로 꽤 많은 양을 함유하고 있었다. 아무래도 바다 식물이므로 이러한 결과가 나타났다고 생각된다.

인의 함량은 건물중량 100g당 321~384mg의 범위로 자연산과 양식 미역이 비슷했다.

2) 양식 및 자연산 건미역의 수침에 따른 무기성분 함량 변화

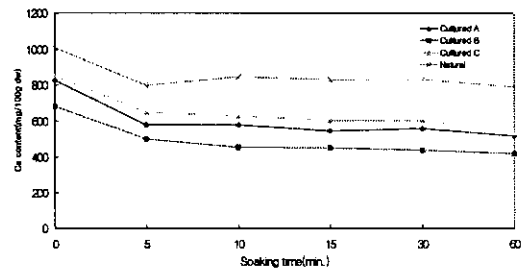


Fig. 3. Changes of Ca contents in various sea mustard during the soaking time.

(1) 칼슘함량의 변화

수침에 따른 미역의 칼슘함량 변화를 나타낸 결과는 Fig. 3과 같다. 건미역은 국을 끓이거나 초무침을 하기 위해 기본적으로 수침 과정을 거치게 되는 데 수침 시간이 경과함에 따라 미역의 칼슘 함량은 감소를 가져왔고 특히 수침 시간 5분까지에서 급격히 감소하여 약 21~30%의 감소가 나타나고 그 이후 60분이 경과한 후에도 22~37% 정도로 5분 이후에 경시적인 감소는 나타나지 않았다.

지금까지의 연구 결과와 비교하면 침적시간에 따른 미역의 미네랄 함량은 침적시간 10분까지 미네랄 함량이 급격히 감소하고 그 이후 60분까지의 함유량에 변화는 크게 보이지 않았다는 畑 등의 연구²³⁾와 똑같이 일정 침적시간 이후에는 감소가 급격하게는 일어나지 않는다는 사실을 알 수 있었다.

(2) 철함량의 변화

수침에 따른 미역의 철 함량 변화를 나타낸 결과는 Fig. 4와 같다.

철 함량 또한 5분간에 감소가 컸고 그 이후 변화는 적었다. 종류별 감소율을 보면 수침 60분 경과시 양식 미역이 33~52%, 자연산 미역이 15%로 양식

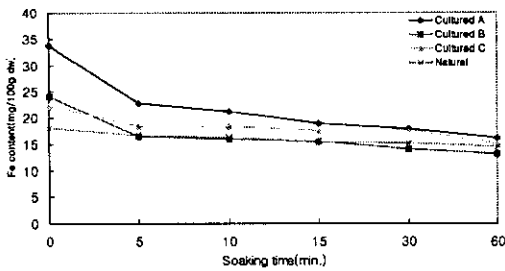


Fig. 4. Changes of Fe contents in various sea mustard during the soaking time.

미역의 감소율이 자연산 미역보다 컸다.

철의 이용을 위한다면 양식 미역의 경우는 10분 이하로 수침하는 것이 좋고 자연산 미역은 30분 이상 다소 오래 수침해도 큰 염려는 없다고 여겨진다.

(3) 마그네슘 함량의 변화

수침에 따른 미역의 마그네슘함량 변화를 나타낸 결과는 Fig. 5와 같다.

마그네슘 함량은 칼슘의 변화 추이와 비슷한 경향으로 수침 5분에 45~50% 정도 감소하였고 그 이후에 경시적인 감소는 보이지 않았다. 양식 미역과 자연산 미역간에 감소폭의 차이는 보이지 않았다.

(4) 칼륨함량의 변화

수침에 따른 미역의 칼륨함량 변화를 나타낸 결과는 Fig. 6과 같다.

칼륨 함량은 모든 무기성분 중에서 가장 많은 양의 감소를 나타내었는데 수침 5분간에 건미역의 50~76%의 급격한 감소율을 보였고 그 후에도 계속

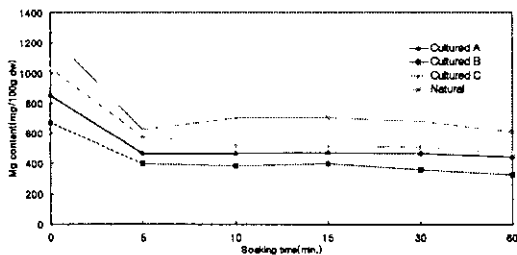


Fig. 5. Changes of Mg contents in various sea mustard during the soaking time.

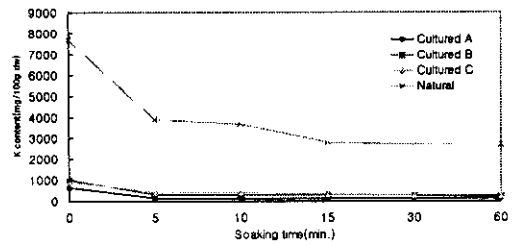


Fig. 6. Changes of K contents in various sea mustard during the soaking time.

적인 감소가 일어나 수침 60분에는 65~78%의 아주 많은 양의 감소를 보였다. 미역의 종류별로는 양식 미역이 자연산 미역보다는 감소율이 약간 높았다.

칼륨의 경우는 부족시 고혈압, 허약증, 식욕결핍, 불안 등이 우려되는 바 이러한 환자들의 경우 수침해서 불려 이용하는 미역 요리보다는 자연산 건미역을 분말화시켜 차로 이용한다든가 생미역을 그대로 먹는 방법이 요구된다고 본다.

(5) 나트륨 함량의 변화

수침에 따른 미역의 나트륨 함량 변화를 나타낸 결과는 Fig. 7과 같다.

나트륨 함량은 수침 5분간에 건미역의 33~54%의 급격한 감소를 보였고 그 후로는 감소가 거의 일어나지 않았다. Na은 우리 식생활에서 결핍의 염려가 없고 오히려 과잉 섭취시 고혈압 등의 문제가 발생된다는 보고가 있어 우리나라에서도 현재 1일 3,450 mg을 넘지 않도록 권장²²⁾하고 있는 실정인데 수침 5분만으로도 많은 양의 Na이 감소하여 해조류 섭취를

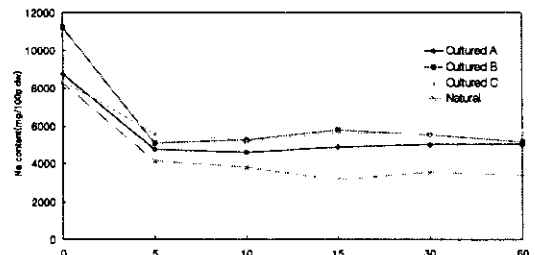


Fig. 7. Changes of Na contents in various sea mustard during the soaking time.

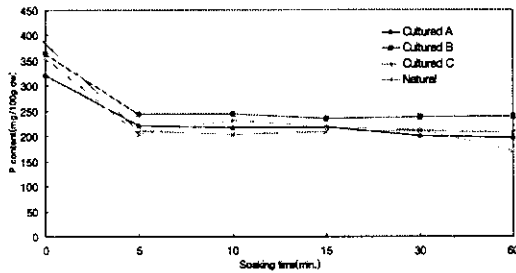


Fig. 8. Changes of P contents in various sea mustard during the soaking time.

통한 Na의 과잉섭취는 걱정스러운 게 아니라고 생각된다.

(6) 인 함량의 변화

수침에 따른 미역의 인 함량의 변화를 나타낸 결과는 Fig. 8과 같다.

인 함량의 변화는 건조 당시에 비해 5분 경과시 31~45%의 감소를 보였고 그 이후 뚜렷한 감소는 없었으며 종류간에 차이도 나타나지 않았다.

이상의 결과로 대부분의 무기성분이 침적시간 5분 만에 급격히 감소하고 그 이후 60분까지의 함유량의 변화는 크지 않으며, 특히 감소율이 큰 무기질은 칼륨이라는 사실을 알 수 있었다.

3) 칼슘과 인의 비율

칼슘이 흡수되기 위해서는 칼슘에 대한 인의 비율이 중요하다. 동물 실험에서 인 섭취량이 칼슘 섭취량에 비해 너무 높으면 칼슘의 흡수를 저해하고 뼈의 손실이 일어났으며 칼슘 : 인의 비율이 2 : 1일 때 칼슘의 이용 및 뼈의 형성이 가장 좋았다는 보고²⁴⁾가 있다. 현재 우리나라 식생활에서는 인의 섭취가 충분하다고 하며 최근 가공식품과 탄산음료수의 소비가 증가하고 있어서 오히려 인의 과잉 섭취가 우려되고 칼슘 섭취에 비해 인의 섭취가 너무 높은 것이 염려되는 실정이다.

Table 4는 건조 및 수침에 따른 미역의 칼슘 : 인의 함량 비율을 나타낸 것이다.

다양한 건미역의 칼슘 : 인의 함량 비율은 대략 2~3 : 1 수준이어서 칼슘 흡수에 매우 이상적이다

Table 4. Change of Ca/p ratio in sea mustards by soaking

Group	Ca/P by soaking time(min.)					
	0	5	10	15	30	60
Cultured A	2.57	2.61	2.65	2.48	2.77	2.65
Cultured B	1.88	2.06	1.86	1.91	1.84	1.75
Cultured C	2.38	3.15	2.72	2.76	2.83	3.12
Natural	2.61	3.78	4.16	3.95	3.93	3.82

고 할 수 있겠다.

수침시간에 따른 칼슘 : 인 함량 비율을 보면 양식 미역의 경우 수침에 의해 2~3 : 1 수준이었으나 자연산 미역의 경우는 칼슘의 함량 감소가 약간 적어 4 : 1 수준으로 이상적인 흡수 비율과는 차이가 있었으나 칼슘의 함량이 많은 것은 다행스러운 일이라고 여겨진다. 왜냐하면 우리가 주식으로 하는 곡류, 버섯류, 육류, 난류, 어류 등에서는 대체적으로 P의 함량이 Ca 함량보다는 상대적으로 많기 때문에²²⁾ Ca과 P의 식사 중의 균형을 위해서는 Ca이 많은 식품을 섭취하는 것이 영양적으로 효과적이라 여겨져 부식으로서의 미역은 칼슘 공급원으로서 만족스럽고 수침 시에도 염려할 바 없는 것이라 생각된다.

IV. 요약

본 연구는 건미역을 조리함에 있어 가장 먼저 행하게 되는 수침 과정에 있어서 몇 가지 품질 변화 즉 흡수율과 보수율, 색도 및 무기성분의 함량 변화를 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 수침에 따른 미역의 흡수율과 보수율은 수침 5분 간에 급속한 증가를 보였고 그 이후 경미적인 증가는 나타나지 않아 단시간에 급격히 붓는다는 것을 알 수 있었고 특히, 흡수율이 높으면 보수율도 높게 나타나는 경향이었다.
2. 수침에 따른 미역의 색도는 수침 30분이 경과할 때까지는 L, a, b값이 점점 높게 나타나다가 그 이후는 낮아졌다.
3. 자연산과 양식 건미역간의 무기성분을 분석한 결과, 자연산 미역의 칼륨 함량이 양식 가공 미역보다 대략 10~15배나 높았다.

4. 수침에 따른 미역의 무기 성분의 변화를 살펴본 결과 수침 5분까지에서 모든 무기성분의 함량이 급격히 감소했고, 그 이후 변화는 적었으며 특히 칼슘의 감소가 두드러졌다.
5. 건미역의 칼슘 : 인 함량의 비율을 보면 대략 2~3 : 1 수준이어서 미역 자체만으로도 칼슘 흡수에 매우 이상적인 비율을 갖추고 있었다. 또한 수침에 따른 자연산 미역의 칼슘 : 인의 함량은 4 : 1 정도로 칼슘 함량이 상대적으로 많아졌으나 우리 식생활로는 인의 섭취가 많아 칼슘과 인의 식사 중의 균형을 위해서는 칼슘이 많은 식품을 섭취하는 것이 영양적으로 효과적이라 여겨져 부식으로서의 미역은 칼슘 공급원으로서 만족스럽고 수침 시에도 염려할 바 없는 것이라 생각된다.

V. 참고문헌

1. Choi, J. H., Kim I. S., Kim J. I. and Yoon T. H.: Studies on anti-aging action of brown algae(*Undaria pinnatifida*) 1. Dose effect of alginic acid as a modulator of anti-aging action in serum lipids. Kor. J. Gerontol. 1(2):173-178, 1991.
2. Ryu, H. S. and Lee, K. H.: Nitrogen conversion factors and *in vitro* protein digestibility of some seaweeds. Bull. Korea Fish. Soc., 15(4): 263, 1982.
3. Song, J. W.: Studies of the Compound of *Undaria pinnatifida* on the Uterus Contraction. Department of Pharmacy Graduate School Yeungnam University:1987.
4. Choi, J. H., Kim, J. I., Kim, I. S., Choi, J. S., Byun, D. S. and Yoon, T. H.: Dose effect of brown algae(*Undaria pinnatifida*) on inhibitory action of obesity I. Effect on body weight, feed and gross efficiencies, and metabolic body size. Kor. J. Gerontol. 1(2):168-172, 1991.
5. Kim, S. A., Lee, K. H. and Park, D. K.: Pigment Stabilization of Fresh *Undaria pinnatifida* when Treatment with Ashes, Bull. Korean Fish Soc., 3(2):120-128, 1970.
6. McCarron, D. A. and Morris, C. D.: Blood pressure response to oral calcium in persons with mild to moderate hypertension. Ann. Inter. Med, 103:825-831, 1985.
7. Committee on Diet & Health, NRC: In Diet and Health. National Academy Press, Washington. D. C:347-366, 1989.
8. Kim, K. H. and Cheng, D. J.: Optimum conditions for extracting alginic acid from *Undaria pinnatifida* and amino acid composition of its extraction residue. Korean J. Food Sci. Technol. 16(3):336, 1984.
9. Watanabe, Y.: Oral Presentation at the General Meeting of Nippon Dietetical and Food technology Society:1968.
10. Takagi, K.: Seaweeds as Medicine, Advances of Physiology in Japan. Castav Fisher, Jena., 321:1975.
11. Aviolei, L. V.: Calcium and phosphorus : In Shills, M. E, Young, V. R, eds. Modern in Health and Disease 7th ed., Lea & Febiger. 142-158, 1988.
12. Linder, M. C.: Nutrition and metabolism of the major minerals. In Linder, M. C. ed. Nutritional biochemistry and metabolism with clinical application, Elsevier, New York. 191-214, 1991
13. McCarron, D. A. and Morris, C. D.: Blood pressure response to oral calcium in persons with mild to moderate hypertension. Ann. Inter. Med, 103:825-831, 1985.
14. Choi, J. H. and Kim, D. W.: Effect of alginic acid-added seaweed drink(Haezomiin) in brown algae(*Undaria pinnatifida*) on obesity and biological activity of SD rats. Korean J. Life Sci. 7(4):361-370, 1997.
15. Choi, J. H., Kim, J. I., Kim, D. W. and Oh, D. H.: Effect of alginic acid-added yoghurt on inhibition of obesity and physiological action of rats. Korean J. Gerontol. 3(2):123-128, 1993.

16. Hwang, J. K. Hong, S. I., Kim, C. T., Choi, M. J. and Kim, Y. J.: Quality Changes of Meat Patties by the Addition of sea mustards Paste. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(3):477-481, 1998.
17. Jo, K. S., Do, J. R. and Koo, J. G.: Pre-treatment Conditions of *Porphyra yezoensis*, *Undaria pinnatifida* and *Laminaria religiosa* for Functional Algae-Tea. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(2):275-280, 1998.
18. AOAC: Official Methods of Analysis(15th Ed). Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C. 969:33, 1994.
19. White, R. C., Jones, I. O., Gibbs, E. and Butler, L. S.: Fluorometric Estimation of Chlorophyllides, Pheophytins and Pheophorbides in Mixtures, J. Agar. Food Chemistry, 20(4):773-778, 1972.
20. Hirota, N.: Studies on chlorophyll of Marine Algae- II, Bull. Japanese Soc. Sci. Fish., 4(9): 1009-1014, 1987.
21. Pyeun, J. H., Park, Y. H. and Lee, K. H.: Factors Involved in the Quality Retention of cultured *Undaria pinnatifida*, Bull. Korean Fish. Soc., 10(2):125-135, 1977.
22. Recommended Dietary Allowances for Koreans, Sixth Revision, 1995.
23. Akemi, H. and Yoshiko, N.: Changes in Mineral solubility of foodstuff on soaking treatment, SCI. REP, Kyoto pref. Univ., 32:7-14, 1981.
24. National Research Council, Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances, 10th edition: National Academy Press. Washington D. C. 174-194, 1989.