

## 해양식총수염, 천일염 및 정제염을 이용한 참외절임시 품질특성 비교

이기동<sup>†</sup> · 김숙경\* · 김정옥\* · 김미림

경북과학대학 첨단발효식품파

\*경북과학대학 전통식품연구소

### Comparison of Quality Characteristics of Salted Muskmelon with Deep Seawater Salt, Sun-dried and Purified Salts

Gee-Dong Lee<sup>†</sup>, Suk-Kyung Kim\*, Jung-Ok Kim\* and Mi-Lim Kim

Dept. of Fermented Food, Kyongbuk College of Science, Chilgok 718-850, Korea

\*Traditional Food Institute, Kyongbuk College of Science, Chilgok 718-850, Korea

#### Abstract

Physiochemical and sensory properties of muskmelon pickles were investigated under salting condition using deep seawater salt, sun-dried salt and purified salt. The changes of weight, shrinkage rate, salinity and pH of muskmelon during salting time were almost nothing shown. Turbidity of pickle juice was the highest in salt solution using sun-dried salt and was almost nothing shown in deep seawater salt and purified salt. Solid content of pickle juice was higher in pickle juice using sun-dried salt than deep seawater salt and purified salt. The calcium content of muskmelon salted by deep seawater salt and sun-dried salt were increased to 4.3 times and 3.7 times, respectively. Hardness became a little higher on muskmelon using deep seawater salt and sun-dried salt than purified salt. In organoleptic result, color, flavor, taste, texture and overall palatability of muskmelon salted by deep seawater salt became higher in other salt solution (sun-dried salt and purified salt).

Key words: deep seawater salt, muskmelon, pickle, salting, texture

#### 서 론

해양식총수는 일반적으로 표면해수로부터 200 m 이하의 해수를 일컫는 것으로 심층해류가 흐르고 있는 매우 깊은 곳에서 취수가 가능하다. 해양식총수의 특징으로는 부영양성, 청정성, 저온 안정성을 들 수 있다. 태양광이 도달하지 않는 심해에서는 영양물질을 소비하는 식물성 플랑크톤이 없기 때문에 영양물질이 풍부하다. 칼슘이나 마그네슘 등 세포의 작용을 돋는 미네랄이 포함되어 있고 인체가 필요한 성분을 골고루 함유하고 있다. 표면해수로부터 200 m 이하에서는 유기물의 농도가 낮고 대장균이나 일반세균에 의한 오염이 거의 없으며, 육지나 대기로부터의 화학물질에 의한 오염의 가능성도 거의 없어 매우 깨끗한 물이다. 또한 일년 내내 저온으로 변화가 적고 안정되어 있어 미네랄 성분이 안정된 상태로 용해되어 속성되고 있다(1). 최근 많은 해양국들이 해양식총수 자원에 주목하여 개발 및 이용계획을 수립하고 있으며, 선진 해양국들은 이미 실용화 단계에 이르렀다. 프랑스나 미국 하와이 등지에서 해양식총수를 이용한 해양온도차발전에 대한 연구를 시작으로 일본에서는 고우찌(高知)현, 토야마(富山)현, 오끼나와(沖繩)현 등에서 취수시설을 갖추고 심층

수를 취수하여 개발 및 이용에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 해양식총수는 수산, 농업, 의학, 식품 및 화장품 분야에 이용하는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이미 화장풀, 음료수 등으로 많은 상품들이 시판되고 있다(2).

식품을 조리 가공할 때 쓰이는 소금의 종류에는 천일염, 제재염 및 정제염 등이 있으며, 이들의 주요성분인 NaCl의 함량과 칼슘 및 마그네슘과 같은 다가 양이온 존재여부에 차이가 있고 칼슘과 마그네슘이 존재함에 따라 페틴-칼슘 복합체를 형성하여 염장과채의 저장기간이나 품질특성에 영향을 미치게 된다고 한다(3). 해양식총수를 농축한 해양식총수염은 미네랄의 함량이 높아 식염으로써 활용이 기대되는 소재이다.

참외는 비타민 A와 C가 풍부한 채소로서 입맛이 없는 여름철에 피로를 풀어줄 수 있는 간식으로 사랑 받는 과실이라 할 수 있다. 참외는 우리나라의 한방에서 예로부터 참외의 꾸지부분을 말려 진해, 거담, 변비, 황달 등에 처방하였다고 하며, 급성 위장병, 중풍 등에도 효험이 있는 것으로 알려져 있다(4). 최근 참외는 비닐하우스 재배면적의 증가로 인한 생산량의 증가와 여름철 홍수출하로 인한 가격하락과 유통체계의 미비 등이 문제점으로 제기되고 있다. 참외는 저장성이 극히 낮을 뿐만 아니라 비닐하우스 재배의 경우 벼재배를

\*Corresponding author. E-mail: kdlee@kbcs.ac.kr  
Phone: 82-54-972-9583. Fax: 82-54-979-9210

위해 일시에 수확해야 함으로 미숙과 등 가공 가능한 참외도 버리게 되어 홍수출하로 인한 가격하락 방지 및 참외의 수급 조절을 위하여 참외를 이용한 적절한 가공식품 개발이 요구되고 있다. 참외에 대한 연구로는 Cha 등(4)의 유산균을 이용한 참외 발효식품의 제조에 대한 연구가 있으며, Lee 등(5)의 참외의 알콜 및 초산발효 특성 모니터링, Lee 등(6)의 참외를 이용한 각종 절임 식품의 품질, 그리고 Shin 등(7)의 수박 및 참외 쥬스 제조에 대한 보고가 있으나 아직까지 참외를 이용한 가공식품의 개발에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 해양심층수염의 이용범위를 확대하고, 고부가가치의 참외피를 제조하고자 해양심층수염, 천일염 및 정제염을 사용하여 참외의 절임시 이화학적, 관능적 특성에 대하여 비교조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

참외는 성주군에서 6월 중순에 생산된 것으로 중량이 350 g 내외의 것을 구입하여 원료로 사용하였다. 절임에 쓰인 소금은 천일염(대한염업(주), 염도 81%), 정제염(우일염업(주), 염도 88%) 및 해양심층수염(久米海洋深層水開發, 日本, 염도 84%)을 사용하였다.

### 절임방법

참외는 세척하여 물기를 닦은 후 반으로 잘라 속을 제거한 후 세로로 8등분하여 길이가 8 cm가 되도록 절단하여 사용하였다(Fig. 1). 정제수에 해양심층수염, 천일염 및 정제염을 15%(w/w)의 농도가 되도록 조제하여 참외 원료 g 당 1.5배의 염수를 가한 후 25°C의 항온기에 넣어 절이면서 절임 특성을 조사하였다.

### 무기질 분석

해양심층수염, 천일염 및 정제염의 무기질은 유도결합플라스마 분광분석법(inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry, ICP-AES)에 의해 분석하였다. 본 실험에 사용된 ICP-AES는 KBSI(대구분소)에서 보유한 Perkin Elmer의 Optima 4300DV ICP-OES(USA)를 사용하였으며, 실험조건은 주파수 40MHz(free-running), Power 1300W, Plasma gas flows 20 L/min, Auxiliary gas flows 1.0 L/min, Nebulizer gas flows 0.5 L/min, Sample uptake rate 2 mL/min이었으며, 무기물 분석에 사용된 파장은 Ca, Mg, Mn, K,

Sr 및 S가 각각 317.9, 279.0, 257.6, 766.4, 407.7 및 181.9 nm가 이용되었다. 소금은 20 mesh의 sieve로 입자의 크기로 고르게 하여준 다음 무기질 분석 시료로 사용하였다.

### 중량변화 및 수축률

절임염수 중에 잡겨져 있는 참외를 꺼내어 채반에 넣고 물기를 제거한 뒤, 마른 거즈로 여분의 물기를 제거한 다음 무게를 측정하였다. 참외의 수축률은 세로의 길이를 측정하여 cm로 나타내어 초기 원료의 길이와 비교하였다.

### 염도 및 pH 변화

물기를 제거한 참외를 마쇄기로 갈아 거즈로 짜서 얻은 액의 염도를 염도계(Model N-28E, Salt 0-28%, ATAGO, Japan)를 사용하여 측정하였고(8), pH는 pH meter(691 pH meter, Metrohm, Swiss)를 사용하여 측정하였다(11).

### 절임염수의 탁도

탁도 측정을 위하여 여과지(No.1, Whatman, England)로 여과한 절임염수를 UV-spectrophotometer(UV-1001PC, Shimadzu Co., Japan)를 이용하여 색의 영향을 적게 받으면서 빛의 분산에 의해 흡광도의 차이를 주는 660 nm에서 측정하였다(9,10).

### 고형분 함량

각각의 소금에 절임된 참외를 절임기간에 따라 취한 후 105°C에서 증발 건조시킨 다음 그 무게를 측정하였으며, 시료량에 대한 백분율로써 고형물 함량을 나타내었다.

### 칼슘함량

참외의 칼슘함량은 EDTA 적정법(12)으로 측정하였다.

### 조직감

참외의 조직감(13,14)은 Rheometer(RT-3010D, FUDOH, Japan)를 사용하였다. 참외는 가로×세로×높이를 3.0×3.0×2.0 cm의 크기로 절단하여 사용하였으며, Rheometer의 probe가 1.0 cm되는 지점까지 들어가면서 받는 힘을 측정하여 hardness와 softness 두 가지로 나타내었다. Probe의 직경은 1.5 cm인 stainless steel로 끝이 뾰족한 것을 사용하였으며, 각 시료는 10번 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

### 관능검사

절임 과정 중 일정 간격으로 참외의 관능적인 색, 향, 맛, 물성 및 기호도에 대해 관능적인 품질평가를 실시하였다. 본

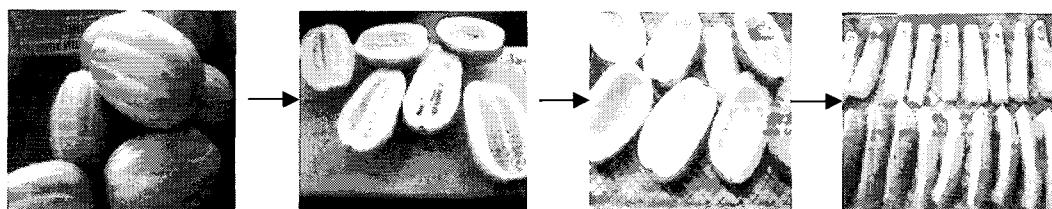


Fig. 1. Cutting process of muskmelon.

실험에 흥미가 있고 차이식별 능력이 있는 관능검사요원 10명을 선정하여 관능적 품질의 평가 척도는 5점 채점법(5점: 아주 좋다, 4점: 좋다, 3점: 보통이다, 2점: 조금 나쁘다, 1점: 아주 나쁘다)으로 하였다(10,15). 관능검사 결과는 ANOVA를 이용하여 5% 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다(3).

## 결과 및 고찰

### 무기질 함량

ICP-AES를 이용하여 해양심층수염, 천일염 및 정제염의 무기질을 분석한 결과 Table 1과 같은 결과를 나타내었다. Ca 함량은 해양심층수염이 3,510.0 ppm, 천일염이 1,040.0 ppm 및 정제염이 88.7 ppm을 나타내었다. 해양심층수염이 천일염에 비해 3배의 높은 Ca 함량을 나타내었으며, 해양심층수염이 정제염에 비해 30배 이상이 높은 Ca 함량을 나타내었다. Mg 함량은 해양심층수염이 5,890.0 ppm, 천일염이 8,140.0 ppm 및 정제염이 95.3 ppm을 나타내었다. K 함량은 해양심층수염이 3,120.0 ppm, 천일염이 2,030.0 ppm 및 정제염이 343.0 ppm을 나타내었다. S 함량은 해양심층수염이 6,330.0 ppm, 천일염이 4,260.0 ppm 및 정제염이 8.5 ppm을 나타내었다. Mn은 천일염(4.4 ppm)에만 함유되어 있었으며, Sr은 해양심층수염에 31.4 ppm, 천일염에 35.7 ppm 함유되어 있었으나, 정제염에는 함량이 나타나지 않았다. 분석한 무기질의 함량을 종합해 볼 때 해양심층수염이 가장 많은 무기질 함량을 나타내었으며, 그 다음이 천일염, 정제염 순으로 나타났다.

### 중량변화

해양심층수염을 이용하여 참외의 물리적 및 관능적 특성을 개선하고자 참외를 절임염수에 담구어 절임하는 동안 참외의 중량변화를 Fig. 2에 나타내었다. 절임기간에 따른 참외의 중량은 절임염수의 종류에 관계없이 절임 2일째에 약 30 g의 손실이 있었으나 이후로는 거의 감소하지 않았다. 중량의 변화에 있어서 해양심층수염, 천일염 및 정제염에 따른 차이는 거의 나타나지 않았다. 절임하는 동안 참외의 수축률은 중량의 변화와 유사한 경향을 나타내었으며, 해양심층수염, 천일염 및 정제염을 사용한 것 모두 초기 8 cm에서 절임

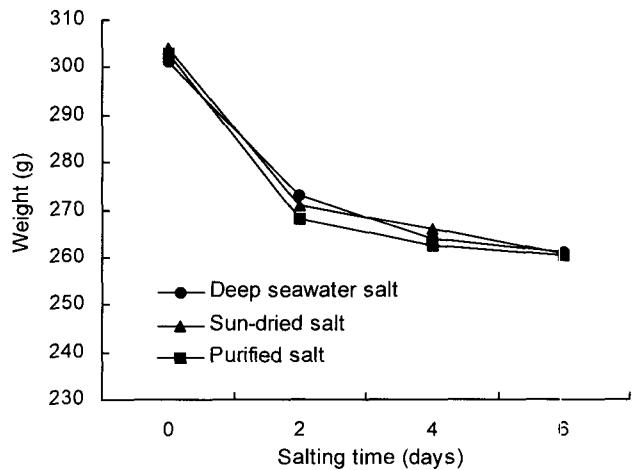


Fig. 2. Changes in weight of muskmelon during salting time.

2일째에 약 0.4 cm가 줄었으나 그 이후로는 거의 변화가 나타나지 않았다.

### 염도 및 pH

참외를 절임염수 중에서 절이는 동안의 염도 변화는 Fig. 3과 같다. 참외의 염도는 절임시간이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었다. 염도는 절임 2일째에 급격하게 증가하였으나 그 이후로는 거의 변화가 없이 완만하게 나타났다. 정제염을 사용한 염수에서 절인 참외가 다른 것에 비해 높은 염도치를 나타내었는데, 이는 정제염의 순도가 다른 것에 비해 높은 것에 기인한 것으로 사료된다. 즉, 천일염의 순도가 81%인데 비하여 정제염은 88%의 더 높은 순도를 나타내기 때문인 것으로 사료된다. 또한 해양심층수염은 천일염에 비해 불순물이 적고 정제 정도가 높아 천일염에서 절인 참외보다 해양심층수염에서 절인 참외가 높은 염도를 나타낸 것으로 사료된다. 염도의 변화에 있어서 약간의 차이는 이러한 순도에 의한 차이로 보이며, 변화의 양상이 소금의 종류에 따른 차이는 없는 것으로 사료된다. 참외를 절임하는 동안 pH의 변화는 Fig. 4에 나타내었다. 절임기간이 경과됨에 따라

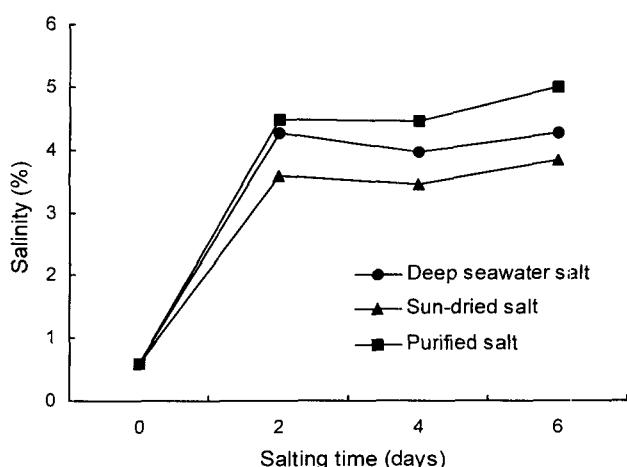


Fig. 3. Changes in salinity of muskmelon during salting time.

Table 1. Mineral content obtained by ICP-AES analysis of deep seawater, sun-dried and purified salts (ppm)

Salt Elements	Deep seawater	Sun-dried	Purified
Ca	3510.0	1040.0	88.7
Mg	5890.0	8140.0	95.3
Mn	ND <sup>1)</sup>	4.4	ND
K	3120.0	2030.0	343.0
Sr	31.4	35.7	ND
S	6330.0	4260.0	8.5

<sup>1)</sup>ND (not detected) stands for the concentration that is less than the limit of detection.

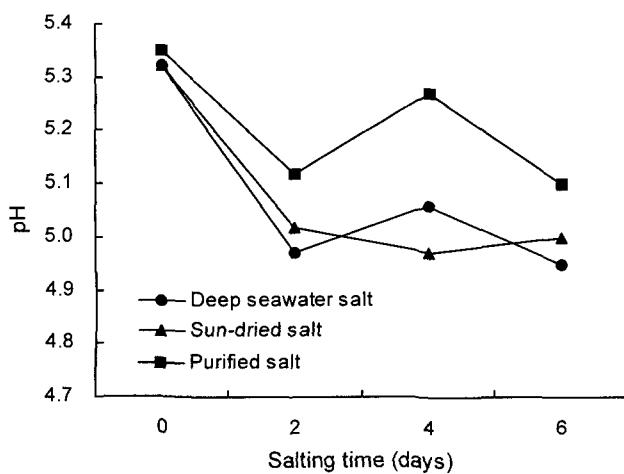


Fig. 4. Changes in pH of muskmelon during salting time.

참외의 pH는 약간 낮아지는 경향을 보였다. 절임기간이 경과하면서 pH가 낮아지는 경향은 Lee 등(6)의 결과와 유사하였다. 절임기간이 증가함에 따라 pH가 감소하는 것은 소금절임 동안 발효에 의해 효소와 미생물이 탄수화물이나 당을 분해함으로 생성되는 유기산에 의한 것으로 사료된다(9). 절임기간 동안 해양심층수염, 천일염 및 정제염의 사용에 따른 pH의 변화는 정제염이 다소 높게 나타났으나 천일염과 해양심층수염은 거의 변화가 나타나지 않았다.

#### 절임염수의 탁도 및 고형분 함량

절임염수의 탁도를 측정한 결과는 Fig. 5에 나타내었다. 해양심층수염 및 정제염을 사용한 절임염수의 경우 절임기간 동안 큰 변화가 없었다. 그러나 천일염을 사용한 절임염수의 탁도는 흡광도가 저장 2일째 0.03, 저장 4일째 0.22, 저장 6일째 0.94로 급격히 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. Kim 등(10)은 절임염수의 탁도는 절임기간에 따른 연부현상의 증가에 영향을 받는 것으로 오이피클 제조에서 소금농도가 연부현상에 주요 영향인자라고 하였으며, 고염도의 절임염수

에서는 속성속도는 느린 반면, 연부현상은 방지할 수 있다고 하였다. 이상의 결과로 볼 때 천일염을 사용한 절임염수의 높은 탁도는 정제염과 해양심층수염에 비해 천일염의 낮은 순도와 높은 불순물의 혼입에서 비롯된 것임을 알 수 있었다. 절임염수의 참외 절임기간 경과에 따른 가용성 고형분 함량의 측정 결과는 Fig. 6과 같다. 절임염수의 가용성 고형분 함량은 절임기간 4일째까지 증가하다가 그 이후 감소하는 추세를 보였다. 천일염을 사용한 절임염수의 가용성 고형분 함량이 가장 높은 수치를 나타내었다. 이는 천일염이 정제염이나 해양심층수염에 비해 순도가 낮아 참외로부터 용출되는 수분의 함량이 낮은 것에 기인하는 것으로 사료된다. 가용성 고형분 함량의 변화는 염의 침투로 인한 삼투현상으로 탈수와 함께 가용성 물질이 용출되어 가용성 고형분의 함량이 증가하다가, 참외와 절임염수 사이의 평형상태가 이루어짐에 따라 다시 약간의 감소현상을 보인 것으로 여겨진다.

#### 칼슘함량

절임기간 동안 참외의 칼슘 함량 변화를 측정한 결과는 Fig. 7과 같다. 정제염을 사용한 경우 절임기간이 증가하면서 칼슘의 함량이 약간 감소하는 경향을 보였다. 그러나 천일염과 해양심층수염을 사용한 경우 절임기간 2일째에 급격하게 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 천일염의 경우 절임기간 2일째에 초기의 약 4.3배, 해양심층수염의 경우 초기의 약 3.7배 증가된 것을 볼 수 있다. 이는 절임시 사용한 소금 중의 칼슘이 염장 참외에 침투한 것에서 기인한 것이라 하겠다. 이러한 칼슘 성분의 함량 증가는 참외 조직의 폐단 구조의 망상화도를 증가시켜 절임에 따른 물성변화 중 특히 아삭아삭한 맛에 관여하는 중요한 인자로 알려져 있다(16,17).

#### 조직감

해양심층수에는 Ca, Mg 등 무기질이 풍부한데 이를 농축하여 제조한 해양심층수염을 이용하여 참외피클의 조직감변화를 조사하였다. 절임염수의 종류와 절임기간에 따른 조직

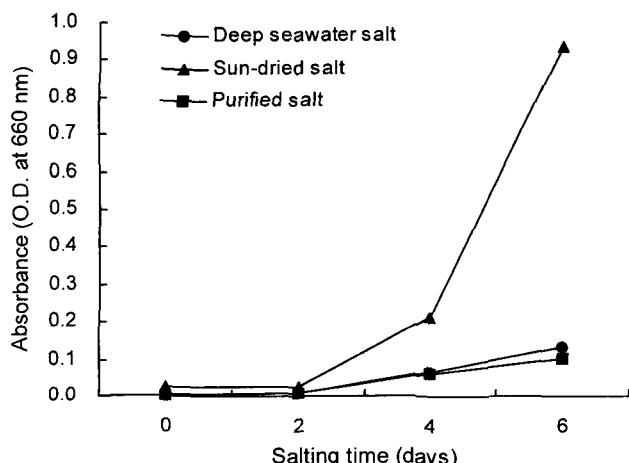


Fig. 5. Changes in turbidity on pickle juice of muskmelon during salting time.

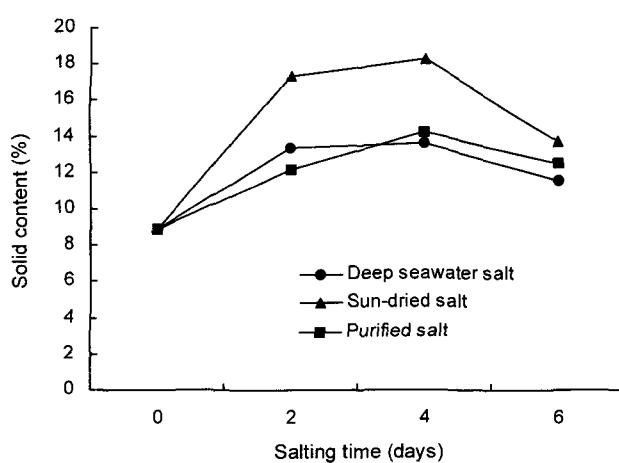


Fig. 6. Changes in solid content on pickle juice of muskmelon during salting time.

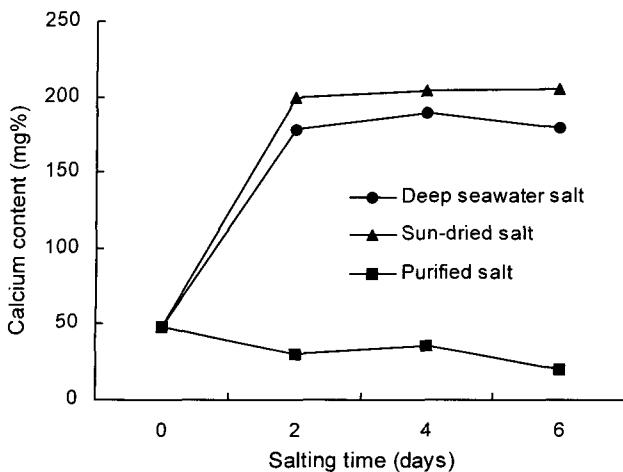


Fig. 7. Changes in calcium content of muskmelon during salting time.

감의 변화를 Rheometer를 사용하여 측정한 결과를 Fig. 8과 Fig. 9에 나타내었다. 절임기간의 경과에 따라 hardness의 변화는 절임 4일째까지 급격히 감소하다가 절임 4일 이후에 다시 급격히 증가하는 경향을 보였다. 이와 반대로 softness는 절임기간이 증가함에 따라 증가하다가 다시 감소하는 추세를 나타내었다. 초기에 hardness의 급격한 감소는 삼투압에 의한 조직액의 용출 및 소금의 침투로 인한 조직의 변화로 여겨진다. 그러나 4일 이후에는 4일째에 다시 hardness가 급격히 증가하여 절임전의 hardness와 비슷하게 증가하는 것으로 나타나 아삭아삭한 조직감이 우수한 것으로 나타났다. 특히 해양심층수염, 천일염을 사용한 참외는 정제염보다 hardness가 다소 높게 나타나 Ca 등 다가이온(polyvalent ion)이 pectin과 salt bridge에 의해 연결되어 hardness에 영향을 받는 것으로 여겨진다. 이는 Table 1에서 각각의 소금 종류에 따른 무기물을 분석한 결과를 통해서 확인할 수 있다. 즉, 침채류에 사용되는 소금은 방부 효과 이외에도 물성, 변색 및 맛에 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 소금의 품질을 향상시키기 위하여 순도를 높이면 칼륨, 마그네슘, 칼슘 등의 염류 함량이 적어져 염장에 지장을 초래하는 것으로 알려져 있는데, 칼륨과 마그네슘의 염류에서는 연화방지에 대한 영향이 없고, 칼슘이 연화방지에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(18). 이를 통해 볼 때, 해양심층수염이 정제염 및 천일염보다 높은 Ca 함량을 나타냄으로, 더 단단한 조직을 나타낸을 알 수 있었다(Table 1). Softness 변화는 천일염을 사용하여 절임한 참외에서 가장 심하게 나타났다. 이는 천일염을 사용한 절임에서 참외의 조직변화가 가장 심하게 일어남을 보여주고 있다. 천일염의 softness가 4일째 급격하게 높아지는 현상이 일어나는데 이는 소금에 함유되어 있는 무기성분이 조직을 급격히 연화시키기 때문인 것으로 사료되며, 이에 대한 더 구체적인 연구가 필요하리라 사료된다.

#### 관능검사

절임염수의 종류와 절임기간에 따른 관능검사를 실시한

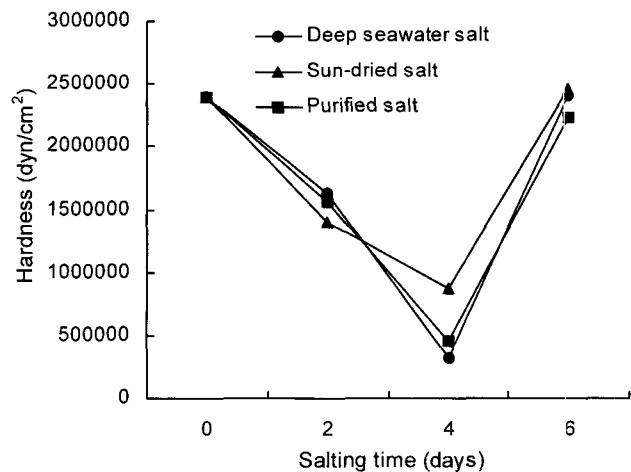


Fig. 8. Changes in hardness texture characteristics of muskmelon during salting time.

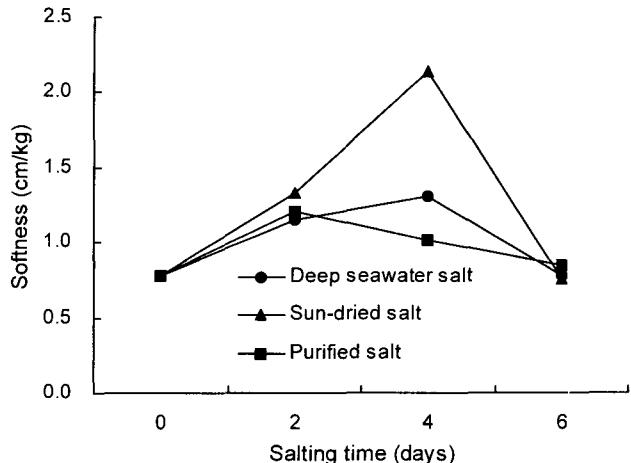


Fig. 9. Changes in softness texture characteristics of muskmelon during salting time.

결과는 Table 2와 같다. SAS를 이용하여 참외의 절임기간 동안 측정한 색, 향, 맛, 물성 및 전반적인 기호도에 대한 분석 결과 색은 절임시간이 증가함에 따라 해양심층수염과 천일염이 좋은 색상을 나타낸 반면 천일염은 관능적인 색상이 많이 떨어지는 것으로 나타났다. 해양심층수염, 천일염 및 정제염에서 6일 절임된 참외의 경우 해양심층수염과 정제염은 좋은 평점을 나타내는 4.00을 값은 나타낸 반면 천일염은 나쁜 평점을 나타내는 2.50의 값을 나타내었다. 향의 경우 해양심층수염을 이용하여 절임한 6일 후 다른 천일염이나 정제염을 이용하여 절임한 경우보다 높은 관능평점을 나타내었으며, 각각의 소금을 사용한 참외의 절임에 있어서 유의성이 크게 나타났다. 맛과 물성에 있어서도 해양심층수로 절임한 6일째 다른 천일염이나 정제염으로 절임한 경우보다 관능적으로 높은 평점을 나타내면서 유의성을 나타내었다. 전반적인 기호도에 있어서 6일 절임한 참외의 경우 관능적으로 가장 우수한 것이 해양심층수염으로 절임한 참외로 나타났으며, 그 다음이 정제염, 천일염 순으로 나타났으며, 유의성이

Table 2. Organoleptic evaluation of muskmelon during salting with different salts

Organoleptic properties	Soaking time (days)	Salts			F-value
		Deep seawater salt	Sun-dried salt	Refined salt	
Color	2	3.05 <sup>a1)</sup>	3.20 <sup>a</sup>	3.90 <sup>a</sup>	2.56
	4	4.30 <sup>a</sup>	3.00 <sup>b</sup>	3.70 <sup>ab</sup>	7.06 <sup>**2)</sup>
	6	4.00 <sup>a</sup>	2.50 <sup>b</sup>	4.00 <sup>a</sup>	19.29 <sup>***</sup>
Flavor	2	3.10 <sup>a</sup>	3.55 <sup>a</sup>	3.10 <sup>a</sup>	2.59
	4	3.20 <sup>ab</sup>	3.50 <sup>a</sup>	2.80 <sup>b</sup>	2.85
	6	4.50 <sup>a</sup>	3.00 <sup>c</sup>	3.80 <sup>b</sup>	18.78 <sup>***</sup>
Taste	2	3.50 <sup>ab</sup>	3.55 <sup>a</sup>	2.90 <sup>b</sup>	3.04
	4	3.70 <sup>a</sup>	3.70 <sup>a</sup>	2.90 <sup>b</sup>	6.33 <sup>**</sup>
	6	3.70 <sup>a</sup>	2.80 <sup>b</sup>	2.90 <sup>b</sup>	6.20 <sup>**</sup>
Texture	2	3.60 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>	3.30 <sup>a</sup>	0.57
	4	4.00 <sup>a</sup>	3.50 <sup>ab</sup>	3.30 <sup>b</sup>	2.79
	6	4.00 <sup>a</sup>	3.20 <sup>b</sup>	3.10 <sup>b</sup>	6.26 <sup>**</sup>
Overall palatability	2	3.30 <sup>a</sup>	3.55 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>	0.75
	4	3.80 <sup>a</sup>	3.45 <sup>a</sup>	3.30 <sup>b</sup>	5.55 <sup>**</sup>
	6	3.90 <sup>a</sup>	2.50 <sup>c</sup>	3.20 <sup>b</sup>	12.03 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>a~c means Duncan's multiple range test for different salts.

<sup>2)</sup>Mean within the same row with the same letters are not significantly \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

인정되었다. 이를 통해 볼 때 해양심층수염으로 이용하여 참외를 절임할 경우 천일염과 정제염보다 효과적으로 절임이 됨으로 인해 관능적으로 우수함을 알 수 있었다. 관능적인 물성과 전반적인 기호도에 있어서 해양심층수염을 절임염수로 사용한 참외에서 절임기간이 증가할수록 관능적 특성이 증대되는 것으로 나타났다. 이는 해양심층수염을 사용하여 절임시 해양심층수염에 다양 함유되어 있는 칼슘으로 인해 참외 결체조직인 패턴의 가교결합의 형성에 영향을 미치므로 나타나는 결과로 판단되는데, 이는 무기질 분석 결과인 Table 1을 통하여 알 수 있다. 참외피클의 관능적인 색상은 해양심층수염과 정제염이 천일염보다 우수한 것으로 나타났으며, 관능적인 맛, 향 및 조직감은 천일염과 정제염에 비해 해양심층수염을 사용하여 절인 참외피클에서 월등히 우수한 것으로 나타났다. 따라서 해양심층수염을 이용하여 절인 참외피클에 대한 전반적인 기호도가 천일염이나 정제염을 사용한 참외피클보다 우수한 것으로 나타났다. Ca 등 무기질이 풍부한 천일염을 사용한 참외피클은 정제염을 사용한 참외피클보다 관능적으로 낮은 기호도를 나타내었다. 따라서 해양심층수염을 우리의 전통식품에 이용함으로서 제품의 품질을 높이고 해양심층수 무기질을 섭취할 수 있는 기회를 마련할 수 있을 것으로 여겨진다.

## 요 약

참외피클을 제조하고자 해양심층수염, 천일염 및 정제염을 사용하여 참외의 절임시 이화학적, 관능적 특성에 대해 조사하였다. 참외의 절임기간 동안 중량, 수축률, 염도 및 pH

의 변화는 소금의 종류에 따른 차이가 거의 없었다. 절임염수의 탁도는 천일염을 사용한 구에서 가장 높게 나타났으며, 해양심층수염과 정제염은 거의 변화가 없었다. 절임염수의 가용성 고형물 함량은 천일염을 사용한 것에서 정제염과 해양심층수염에서보다 높게 나타났다. 절임기간 동안 참외의 칼슘 함량은 해양심층수염과 천일염에서 절임 2일째에 약 4.3배, 3.7배까지 증가하였다. 심층수, 천일염을 사용한 참외 조직감의 변화는 hardness가 정제염보다 다소 높게 나타났다. 관능검사 결과 해양심층수염을 절임염수로 사용한 참외의 색, 향, 맛, 물성 및 전반적인 기호도가 절임기간이 증가함에 따라 다른 천일염이나 정제염으로 절임한 참외보다 우수한 관능평점을 나타내었다.

## 감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의한 연구 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

## 문 헌

- Takahashi M. 2001. Deep seawater. Doseo press (Science Technology), Seoul.
- Takahashi M. 2002. Future source, take up from sea. Academy Press, Seoul.
- Park MW, Park YK. 1998. Change of physicochemical and sensory characteristics of oiji (Korean pickled cucumbers) prepared with different salts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 419-424.
- Cha SK, Chun HI, Hong SS, Kim WJ, Koo YJ. 1993. Manufacture of fermented cantaloupe melon with lactic starter culture. *Korean J Food Sci Technol* 25: 386-390.
- Lee GD, Kwon SH, Lee MH, Kim SK, Kwon JH. 2002. Monitoring on alcohol and acetic acid fermentation properties of muskmelon. *Korean J Food Sci Technol* 34: 30-36.
- Lee MH, Oh YA, No HK, Kim SD. 1992. Quality of various pickles fermented with oriental melon. *J Food Sci & Tech* 4: 37-60.
- Shin DH, Koo YJ, Kim CO, Min BY, Suh KB. 1978. Studies on the production of watermelon and cantaloupe melon juice. *Korean J Food Sci Technol* 10: 215-223.
- Shim YH, Yoo CH, Cha GH. 2001. Quality changes of oiji with various antimicrobial ingredients during fermentation. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17: 329-337.
- Kim JG, Choi HS, Kim SS, Kim WJ. 1989. Changes in physicochemical and sensory qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 838-844.
- Kim BS, Kang ST, Park KH, Hur JW. 1999. Studies on the development of processed foods of greenhouse horticultural commodities in the south area. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 390-395.
- Kim HR, Park HY, Chun BM. 2001. Characteristics of kakdugi radish cube by autumn cultivars during salting. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 25-31.
- Kim SD, Kim MJ. 1988. Changes of salt and calcium concentration in radish during salting. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 7: 110-114.
- Kim JM, Shin MK, Hwang HS. 1989. Physico-chemical

- changes of radish cubes for *kakdugi* during salting. *Korean J Food Sci Technol* 21: 300-306.
14. Lee HJ, Kim JG. 2000. The changes of components and texture out of carrot and radish pickles during the storage. *Korean J Food & Nutr* 13: 563-569.
15. Koh HY, Lee H, Yang HC. 1993. Quality changes of salted chinese cabbage and *kimchi* during freezing storage. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 62-67.
16. Han KY, Park SO, Noh BS. 1997. Effect of calcium, potassium and magnesium ion on salting radish. *Korean J Food Sci Technol* 29: 1071-1074.
17. Park MW, Park YK, Jang MS. 1995. Changes in pectic substances of Korean pickled cucumbers with different preparation methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 24: 133-140.
18. Chung DH, Yoo JY. 1997. *Vegetable fermented foods*. Kwang-il moonhawsa, Seoul. p 73.

(2003년 3월 15일 접수; 2003년 8월 4일 채택)