

## 조미 다시마제품의 개발에 관한 연구

도정룡 · 구재근 · 지준환 · 김동수 · 조진호 · 조길석  
한국식품개발연구원

## Studies on the Processing Conditions of Seasoned Kelp Products.

Jeong-Ryong DO · Jae-Geun KOO · Dong-Soo KIM · Jin-Ho JO · Kil-Suk JO  
*Korea Food Research Institute, 46-1 Baekhyun Bundang, Kyunggi-Do 463-420, Korea*

For the improvement of seasoned kelp products, their processing conditions were examined.

To find the optimal processing conditions for seasoned kelp, kelp was prepared by cooking for 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0 hrs at 80 °C in seasoning solution which contained 20% sugar, 11% sorbitol, 3.5% NaCl and 1.6% MSG.

The penetration of seasonings into kelp increased with cooking time. Improved texture and seasoning penetration was achieved by using 3% acetic acid in the seasoning solution.

The seasoning component contents of the kelp seasoned varied within the following ranges: sugar 0.150~0.182%, sorbitol 0.085~0.127%, acetic acid 0.015~0.019%, MSG 0.21~0.37%, NaCl 0.30~0.40%, fructose 0.009~0.024% and glucose 0.003~0.031%, respectively. Fructose and glucose were measured in seasoned kelp treated with acetic acid. Water activity of seasoned kelp varied from 0.36 to 0.48 according to seasoning composition.

### 서 론

해조류의 국내 이용 현황을 살펴보면 전통적으로 식용하여 왔던 견제품, 염장품이 주류를 이루고 있으며 일부는 식품 첨가물의 원료로 가공되고 있는 실정으로 대부분 저차 가공되고 있는 실정이다.

다시마는 오래전부터 식용으로 이용되어 왔지만 다시마의 이용 및 가공에 관한 국내의 연구로는 음료제품 개발(오 등, 1992)을 제외하고는 거의 전무한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 다시마 조미 제품의 개발을 시도 하였다. 즉, 다시마의 물성을 개선하여 기호성 및 물성이 우수한 조미제품을 개발하기 위하여 다시마 조체의 변화 및 조미성분의 침투조건을 살펴보았다.

### 재료 및 방법

#### 실험재료

동해안에서 채취한 봄과 가을산 다시마를 서울 가락동 시장에서 각각 6월과 10월에 구입하여 15°C에 보관하여 두고 실험에 사용하였다. 그리고 실험에 사용한 부재료인 설탕, 솔비톨, MSG, 소금 등은 식품 첨가물 등급을 사용하였다.

#### 실험방법

##### 1. 조미 다시마제품의 제조

다시마 엽체의 중심부를 종방향으로 일정한 크기(3×3 cm)로 자른 후 3% 초산용액에 1시간 침지한 후 80°C로 가열한 조미액(설탕 20%, 솔비톨 11%, 식염 3.5%, MSG 1.6%)에 넣어 0.5, 1, 2, 3,

4시간 침지하여 초산처리 한 것과 초산처리를 하지않고 조미액에 침지한 것을 열풍건조하여 조미 다시마를 제조하였다.

2. Acetic acid 및 당류의 분석

가늘게 자른 조미 다시마 3g에 증류수 100ml를 넣고 75 °C에서 3시간 진탕교반하여 조미 다시마내의 acetic acid 및 당류를 추출한 후 이를 0.2µm filter로 여과한 후 HPLC를 이용하여 acetic acid, sugar, sorbitol함량을 각각 측정하였다.

이때 사용한 Column은 Aminex™ HPX-87H(300 mm×7.8mm), Mobile phase는 0.005NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Flow rate는 0.6ml/min., Detector는 RI detectotr(8X)를 사용하였다.

Sugar, sorbitol 및 acetic acid표준품은 Sigam chemical co.에서 구입하여 사용하였으며 정량은 표준품과 reteniton time을 비교하여 각 시료의 peak면적으로 환산하였다. MSG 분석용 시료용액은 당분석과 동일한 방법으로 추출 및 여과하여 사용하였으며 이때 HPLC분석용 column은 µBondapak C<sub>18</sub>(3.9mm i.d×30cm), moble phase는 65mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>+3mM PIC-A+5% CH<sub>3</sub>CN, Flow rate는 0.8ml/min., detector는 UV(254nm) detector를 사용하였다. MSG의 표준품으로는 첨가물을 사용하였으며, 정량은 표준품과 retention time을 비교하여 각 시료의 peak면적으로 환산하였다.

3. 수분활성도(Aw)측정

조미 다시마의 수분활성도는 시료를 잘게 세절(0.2×0.2mm)하여 측정용기에 넣고 Aw측정기(thermoconstanter, made in Swiss, NOVASINA)를 이용하여 측정하였다. 측정 온도는 내부감지기의 온도를 25 °C로 고정하였고 측정은 측정치의 끝자리 수가 5분 동안 변동되지 않을 때를 end point로 하였다. 이때 측정기의 보정계수는 L값 11.3, M값 52.4, H값이 92.7이었다.

4. 관능검사

관능검사는 panel member를 10명으로 구성하여 외관, 조직, 맛, 향 및 종합적 기호도를 각각 5점(좋다.), 4점(조금 좋다.), 3점(보통이다.), 2점(조금 나쁘다.), 1점(나쁘다.) 순으로 평가하는 5단계 평점법으로 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 원료 전처리 및 조미액의 조성

국내산 다시마의 조미 다시마 원료 적성을 검토

하기 위하여 봄, 가을산 다시마를 엽체의 가장 자리와 중심부로 나눠 각각 일정한 크기(3×3cm)로 절단한 후 조미액(초산 3%, 설탕 20%, 솔비톨 11.0%, 식염 4.0%, MSG 1.6%)에 넣어 80 °C에서 3시간 조미한 후 40 °C에서 3시간 열풍 건조를 한 후 관능 검사를 실시하였다.

관능 검사의 결과는 Table 1과 같다.

즉, 봄, 가을산의 계절에 따른 원료 적성의 차이는 거의 없었으나 엽체의 부위에 따른 차이는 매우 커서 엽체의 가장 자리는 딱딱하고 부서러지기 쉬운 점등 조미 다시마의 원료 적성으로는 부적당함을 알 수 있었다. 본 실험에서는 가을산 다시마의 중심부위를 일정한 크기로 잘라서 실험에 사용하였다.

조미액의 조성은 예비 실험을 통하여 초산 3.0%, 설탕 20.0%, 솔비톨 11.0%, 식염 3.5%, MSG 1.6%로 정하여 이 후 실험에 사용하였다.

Table 1. Sensory evaluation of seasoned kelps from different seasons and protions of on blade of kelps

Samples	Textural profiles		
	Hardness	Gumminess	Chewness
Spring			
Central portion	35	22	31
Marginal portion	22	45	22
Autumn			
Central protion	34	20	30
Marginal portion	20	23	20

Hardness: Soft(5), Hard(1)  
 Gumminess: Short(5), Gummy(1)  
 Chewness: Tender(5), Tough(1)

2. 초산 처리 및 가열 시간에 따른 당류의 침투 속도

조미 다시마는 다시마에 조미료를 침투시켜 조미와 동시에 다시마의 엽체를 부분 연화시키고 또 설탕, 솔비톨 등의 humactant작용을 이용하여 보습성을 가진 젤리상 물성, 기호성 및 수분 활성도를 낮추어 저장 안정성을 부여한 제품이다.

이같은 조미 다시마 제품은 일본에서 유사한 제품이 생산되고 있다.

Okuda 등(1987)은 조미 다시마 제조시 가장 중요한 품질 지표인 다시마의 연화에 미치는 조미

성분의 영향에 관한 실험을 통하여 초산 및 젖산과 같은 유기산과 식염은 다시마의 조체 연화 작용을 나타내나 당류와 MSG 등은 연화에 거의 영향을 미치지 않는다고 하였다. 본 실험에서는 초산 처리 및 조미시간에 따른 다시마내부의 조미료 침투 정도를 알아보기 위하여 초산처리하여 80 ℃로 가열한 조미액에 0.5, 1, 2, 3, 4시간 침지하여 다시마 내의 조미성분 함량을 측정하였다.

설탕의 함량

초산 처리 및 조미 시간에 따른 다시마 내의 설탕 함량은 Fig. 1과 같다. 즉 초산 처리하여 30분 조미한 시료의 설탕 함량은 0.150%였고, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간 조미 처리한 시료는 0.163~0.168%로 가열 시간에 따른 차이가 거의 없었으며 초산을 처리 하지 않은 시료도 30분 처리한 시료가 0.150%, 1시간 및 2시간 처리한 시료가 각각 0.162%, 0.165%였으며 3시간 처리한 시료는 0.170%, 4시간 조미 처리한 시료는 0.182%로 가열 시간에 따라 약간의 설탕 함량의 증가를 나타내었다. 그리고 초산 처리한 시료가 오히려 초산을 처리하지 않은 시료에 비하여 설탕 함량은 감소하는 경향을 나타내었는데 이는 초산으로 인해 산성 조건하에서 80 ℃ 가열 중 설탕이 포도당과 과당으로 분해되었기 때문으로 여겨진다.

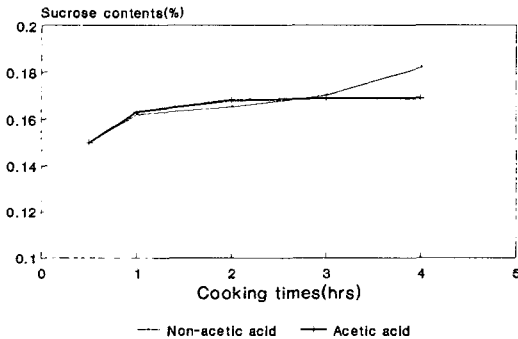


Fig. 1. Effect of acetic acid treatment and cooking time in the seasoning solution on the sucrose contents of seasoned Kelps.

포도당의 함량

포도당의 함량은 Fig. 2와 같다. 즉, 초산을 처리한 시료만 포도당이 검출되었는데 이는 초산 존재 하에서 조미가열 중 설탕이 포도당과 과당으로 분해되었기 때문으로 여겨진다. 조미 시간에 따른 포

도당의 함량은 초기 30분간 가열 처리한 경우 0.003%, 1시간 처리한 시료는 0.004%, 2시간 처리한 시료는 0.014%, 3시간 처리한 시료는 0.019%, 4시간 처리한 시료는 0.031%로 조미가열 됨에 따라 급격히 그 함량이 증가됨을 알 수 있다.

과당의 함량

과당의 함량은 Fig. 2과 같다. 즉, 조미 다시마내의 과당 함량도 포도당과 같이 초기 30분 및 1시간 조미시에는 0.009%, 2시간 조미시 0.019%, 3시간 조미시 0.021%, 4시간 처리시 조미처리시 0.024%로 조미시간의 경과에 따라 과당의 함량이 급격히 증가됨을 알 수 있다.

초산의 함량

조미 시간에 따른 초산 함량의 변화는 Fig. 2와 같다. 즉, 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간 조미 처리의 경우 각각 0.019%, 0.019%, 0.015%, 0.014%, 0.015%로 조미가열 시간이 증가 됨에 따라 서서히 감소됨을 알 수 있었다.

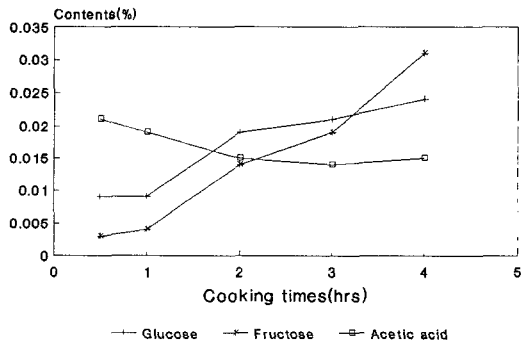


Fig. 2. Effect of cooking time in the seasoning solution on the glucose, fructose and acetic acid contents of seasoned Kelps.

솔비톨의 함량

초산 및 조미 처리에 따른 다시마내의 솔비톨 함량은 Fig. 3과 같다. 초산 처리한 시료는 조미 초기 즉, 30분간 조미한 경우 0.085%였으며, 1시간 조미한 경우에는 0.090%, 2시간 조미한 경우에는 0.106%, 3시간 조미한 경우는 0.125%, 4시간 경우에는 0.127%로 조미 처리 시간이 길어짐에 따라 솔비톨의 함량이 많아짐을 알 수 있다. 초산을 처리하지 않은 시료구도 초산 처리 구와 마찬가지로 가열 시간이 길어짐에 따라 침투량이 증가되어 30

분, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간 조미 솔비톨의 함량은 각각 0.081%, 0.085%, 0.095%, 0.095%, 0.098%였다. 초산 처리구간이 초산 무처리 구간 보다 약간 더 솔비톨의 침투 속도가 증가됨을 알 수 있었다. 이는 초산 처리로 인한 조체의 조직 밀도 저하, 세포간의 공간 확대 등과 같이 조체 조직의 변화에 의한 것으로 여겨진다.

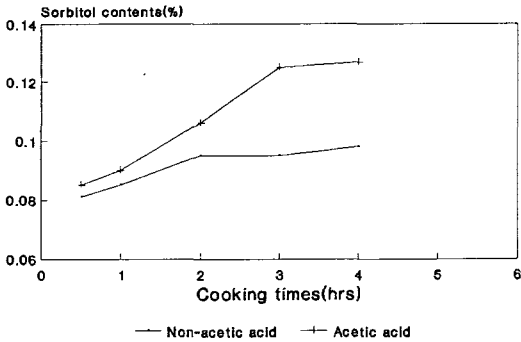


Fig. 3. Effect of acetic acid treatment and cooking time in the seasoning solution on the sorbitol contents of seasoned Kelps.

MSG의 함량

초산 처리 및 조미 시간에 따른 MSG의 함량은 Fig. 4와 같다. 즉, 초산 처리의 경우 조미 시간이 30분일 때 0.21%, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간 조미 처리시 MSG의 함량은 각각 0.27%, 0.29%, 0.32%, 0.37%로 조미 시간이 증가됨에 따라 증가되었다. 초산 무처리 처리구의 경우는 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간 조미한 경우, MSG의 함량은 0.20%, 0.27%, 0.25%, 0.25%, 0.27%로 조미 시간 1시간 이후에는 MSG 함량의 변화가 거의 없음을 알 수 있었다. 다시마내의 MSG의 함량이 많이 함유되어 있는 것은 시료 다마내에 존재하는 MSG의 함량이 높기 때문으로 여겨진다.

식염의 함량

초산처리 및 조미 시간 변화에 따른 식염의 함량 변화는 Fig. 5와 같다. 즉, 초산처리한 시료구의 경우 조미 시간이 30분, 1시간, 2시간, 3시간 4시간일 때 각각의 식염 함량은 0.32%, 0.32%, 0.36%, 0.37%, 0.40%로 조미 시간에 따른 식염의 침투량은 완만한 증가를 나타내었으며, 초산 무처리의 경우는 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간 조미 처리한 경우 각각 0.30%, 0.30%, 0.36%, 0.37%, 0.39%로 초산

처리구와 비슷하게 완만한 증가 추세를 나타내었다. 식염의 다시마내로의 침투의 경우에는 초산처리 효과가 거의 나타나지 않음을 알 수 있었다.

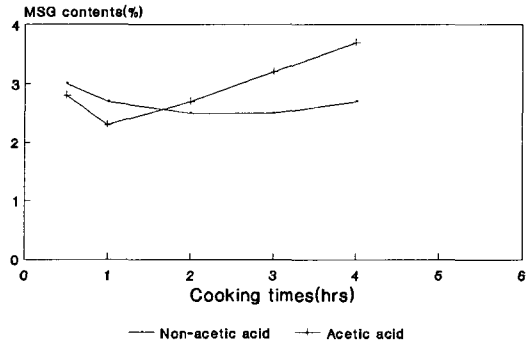


Fig. 4. Effect of acetic acid treatment and cooking time in the seasoning solution on the MSG contents of seasoned Kelps.

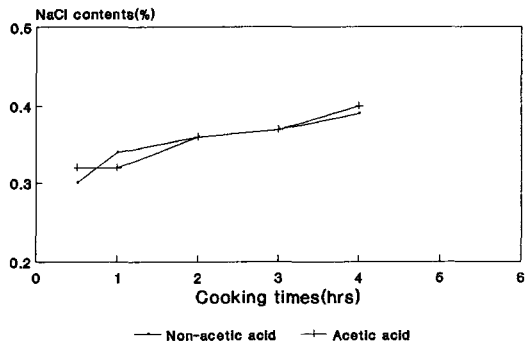


Fig. 5. Effect of acetic acid treatment and cooking time in the seasoning solution on the NaCl contents of seasoned Kelps.

수분활성도의 변화

초산 처리 및 조미 시간에 따른 수분 활성도의 변화는 Fig. 6과 같다. 즉 초산 처리의 경우는 조미 시간이 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간의 경우 각각 0.43, 0.39, 0.39, 0.40, 0.36로 완만한 감소현상을 나타내었으며, 초산 무처리의 경우도 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간 조미 처리한 경우 0.48, 0.45, 0.45, 0.40, 0.39로 가열시간이 증가 됨에 따라 감소되어 감을 알 수 있었다. 그리고 초산 처리한 경우가 초산 무처리한 경우에 비하여 수분 활성도가 낮았다.

이는 초산 처리에 의하여 솔비톨 등의 조미성분이 초산을 처리하지 않은 시료에 비해 다시마내로 많이 침투된 점과 상관성이 있을 것으로 여겨진다.

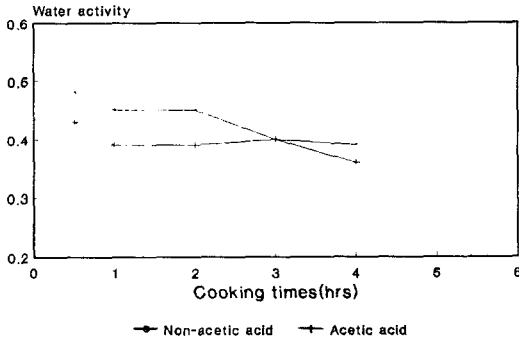


Fig. 6. Effect of acetic acid treatment and cooking time in the seasoning solution on the water activity of seasoned Kelps.

관능 검사

초산 및 가열 처리에 따른 조미다시마의 관능 검사 결과는 Table 2와 같다.

즉, 초산 처리한 시료의 경우 조미시간이 길어짐에 따라 3시간 까지는 조미 다시마의 물성이 부드러워지고, 씹힘성이 좋아지고, 씹셈이 증가되었다. 이와 같이 초산 처리에 의한 다시마의 연화는 유기산에 의한 세포벽 성분의 팽윤, 알긴산 칼슘으로부터 칼슘의 이탈로 인해 생성된 알긴산의 수화성 증대, 알긴산 분자의 중합도 저하 및 식염 중의 Na 이온이 알긴산과 결합 및 알긴산 칼슘의 칼슘이온과 치환 작용을 하여 수화성이 큰 알긴산 나트륨이 되었기 때문으로 여겨진다. Sato 등(1981)도 다시마를 가열할 때 다당류와 무기질의 조성이 변한다고 보고한 바 있다. 그러나 4시간 가열시에는 겉체의 외피가 벗겨지는 등의 외관이 조악하게 변하였다.

초산을 처리하지 않은 시료구에서는 초산처리구와 동일하게 조미 처리 시간이 길어 짐에 따라 물성이 개선되었으나 가열시간이 3시간 부터는 표피가 허물어져 외관이 나빠졌으며 초산처리구에 비하여 조체 연화 정도가 낮았다. 이는 조미료의 다시마내로의 침투정도가 초산처리구에 비해 낮아 건조중 수분의 손실로 인해 상대적으로 물성이 딱딱해지기 때문으로 여겨진다.

Table 2. Sensory evaluation of seasoned Kelps from different seasoning conditions

Sample	Hardness	Gumminess	Chewness	Appearance
Seasoning time(Acetic acid treatment)				
0.5 hours	2.0	3.6	2.1	3.5
1.0 hours	2.5	3.4	2.7	3.5
2.0 hours	3.5	3.0	3.6	4.0
3.0 hours	3.8	2.5	3.8	4.0
4.0 hours	3.2	2.5	3.5	1.0
Seasoning time(Non-acetic acid treatment)				
0.5 hours	2.1	4.0	1.8	3.5
1.0 hours	2.2	3.5	1.9	3.5
2.0 hours	2.8	3.0	2.6	2.5
3.0 hours	3.0	3.0	2.9	1.5
4.0 hours	3.0	3.0	3.2	1.0

Hardness: Soft(5), Hard(1)  
 Gumminess: Short(5), Gummy(1)  
 Chewness: Tender(5), Tough(1)  
 Appearance: Good(5), Bad(1)

요 약

국내에서 대량 생산되고 있는 해조류의 효과적 인 이용을 위한 연구의 일환으로 해조류를 원료로 하여 비교적 기호성이 우수한 다시마 조미제품의 제조조건 설정을 연구하였다. 시험 내용의 결과는 다음과 같다.

조체 연화를 위해 일반적으로 이용되고 있는 유기산 중 초산처리 효과를 검토한 결과 조체의 세포벽의 연화를 통한 조미액의 침투 및 물성 개선의 효과를 나타내었다. 즉, 3%의 초산을 처리함으로써 다시마의 물성을 개선하고 또한 보존기간의 연장 효과를 얻을 수 있었다. 조미 시간에 따른 조미액 침투 정도를 살펴본 결과 3% 초산용액에 1시간 침지한 후 80 ℃로 가열한 조미액(설탕 20%, 솔비톨 11%, 식염 3.5%, MSG 1.6%)에 넣어 3시간 처리한 것이 가장 효과적이었다.

조미액을 가열 침투시킨 후 40 ℃에서 3시간 열풍 건조한 결과 제품의 품질 및 저장성이 우수하였다. 초산 처리를 한 조미 다시마 제품의 경우 비교적 기호성이 우수하였으며 본 시험의 결과는 다시마 조미제품의 기초 자료로서 뿐만 아니라 상업적 생산을 위해서도 필요할 것으로 여겨진다.

## 참 고 문 헌

오상룡, 도정룡, 김동수, 조진호, 문광덕, 김영명,  
1992. 수산물 수출 상품화를 위한 제품개발에  
관한 연구(음료제품 개발). 한국식품개발연구  
원, E 1170~0329.

Okuda, H. and S. Nakagawa, 1987. Effects of Co-  
oking Solution's Components on the Softness of  
Dried Tangles, *Laminaria japonica*(1st Report).  
調理科學, 20(4), 341pp.

Sato S., K. Hata and K. Sato, 1981. Changes during  
Cooking in Polysaccharide and Metal Composi-  
tions and in Properties of Alginate of Tangle  
*Laminaria japonica*, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.,  
47(3), 429pp.

---

1993년 8월 19일 접수

1994년 1월 3일 수리