

鹽藏미역의 加工 및 貯藏條件

이강호·유병진·정인학
부산수산대학 식품공학과
(1983년 4월 15일 수리)

Improving the Processing and Storage Conditions of Salted Sea Mustard (*Undaria Pinnatifida*)

Kang Ho Lee, Byeong Jin You and In Hak Jung

National Fisheries University of Busan, Dept. of Food Science and Technology.

(Received April 15, 1983)

Abstract

In order to improve the quality of salted sea mustard, the conditions of blanching, salting, and storage were examined. The process in which sea mustard was blanched for 20 seconds in boiling seawater, soaked in saturated brine solution for 20 hours and then salted for 10 hours by the spreading 10~20% (w/w) of granulated dry salt to obtain the moisture content of about 60% or below, resulted a good color retention of chlorophyll and carotenoid pigments, and organoleptic quality. The shelf-life of the product estimated by 30-40% pigment retention was 50-60 days when stored at 4°C or below.

서 론

미역은 많은 량이 생미역으로 소비되거나 건조품으로貯藏된다. 생미역은 수송중에 품질의 저하가 쉽게 일어나는데 채취후 단시간내에 미역 고유의 香味가 변하고 변색과 부패를 일으킨다. 건조품의 경우에는 건조 중의 香味의 손실은 물론 저장중에 퇴색과 영양의 손실이 일어난다.

미역품질 보존에 관한 연구로는 佐藤¹⁾에 의한 미역의 선도와 품질과의 관계에 관한 보고와 佐藤·船岡²⁾, 佐藤 등³⁾의 약품처리에 의한 조제의 연화방지 및 색소의 안정화에 관한 보고가 있다. 또한 미역색소 안정화를 위한 재처리 효과⁴⁾ 및 알칼리 처리 등⁵⁾을 검토한 바 있다.

최근 미역의 생산량이 급격히 증대됨에 따라 염장미역이 대량 가공되어 국내 소비는 물론 수출에도 한 몫을 차지하고 있다. 염장미역은 건제품에비하여 생체를 보장성 있게 장기간 저장할 수 있다는 이점이 있고 소비자 포장으로 유통에 편리한 점이 있으나 품질이 불균일한 것이 문제이다. 현재 염장

미역 가공방법은 기술지도 기관의 안내서에 따르고 있는데 염지하는 시간이 30~48시간으로 길고 탈수과정이 길어지기 쉬워서 쉽게 변질할 우려가 있는 등 제조과정 상에 검토해야 할 점이 많다.

염장미역의 가공방법을 개선하고 품질을 향상시키기 위하여 미역의 열처리 염의 첨가량, 염장시간 저장조건 등 가공조건을 검토하고 그에 따른 품질의 변화를 측정하여 염장미역의 최적가공에 대하여 고찰하였다.

재료 및 방법

1. 시료의 처리 및 염장

1982년 4월 23일 경남 양산군 기장소재 미역양식장에서 채취한 미역(*Undaria pinnatifida*)을 해수로 2회 세척한 후 곧 실험실로 운반하여 사용하였다

1) 생미역의 blanching

선별한 생미역을 끓는 물에 10, 20, 40 및 60초

동안 각각 열처리한 후 해수중에서 냉각하여 발위에 견저 실온에 저장하면서 실험하였다.

2) 미역의 염장

염장과 탈수의 최적조건을 구하기 위하여 20초간 blanching 한 미역을 포화식염수(암염으로 조제) 중에 30~48시간 동안 침지하였다. 염침·탈수가 끝난 미역은 적당량을 취하여 마쇄 암염을 미역의 중량에 대하여 1, 3, 8, 및 18% 되도록 미역에 고루 뿌려서 각각의 수분이 63% 이하가 되도록 탈수하였다.

여기에 다시 각각의 중량에 대한 15% 량의 염을 가한 후 폴리에틸렌 포장지에 봉하여 실온(약20℃) 4℃ 및 -20℃에 저장하면서 실험하였다.

2. 실험방법

- 1) 수분은 상압가열 건조법으로 행하였다.
- 2) 염분은 시료를 회화시킨 후 질산은 적정법으로 측정하였다.
- 3) Chlorophyll 및 carotenoid의 정량은 Pyeun등의 방법⁵⁾으로 실시하였다.

결과 및 고찰

1. Blanching 조건

Blanching시간에 따른 실온저장 중의 색소의 변화를 측정된 결과는 Fig. 1과 Fig. 2와 같다. Fig. 1~2의 결과에 따르면 저장기간에 따라 chlorophyll은 급격히 감소하여 저장 30일경에는 20% 이하의 잔존율을 나타내었다. blanching시간별로 보면 저장 35일까지는 10~20초 처리에 비하여 40~60초 열처리한 시료가 다소 빠른 감소를 보였고 그 이후는 처리조건별로 큰 차이를 보이지 않았다. carotenoid는 chlorophyll보다 변화가 더 빨라 저장 20일 경 부터 20% 이하의 잔존율을 보였다. 저장 38일 후에는 다소 차이를 나타내며 저장 58일 이후에는 20초 처리한 것이 10.44%로 가장 높은 잔존량을 보여 주었으며 이러한 경향은 blanching 조건별로 차이가 없었다. 위와 같은 결과로 보아 blanching에 의한 색소의 안정화는 안정제를 첨가하지 않을 경우 10~20초의 처리로 chlorophyll에는 다소 효과가 있으나 carotenoid의 안정화 효과는 뚜렷하지 않다. 그러므로 종래의 40~60초간의 열처리는 오히려 10~20초 보다 불리한 조건이 될 수 있다.

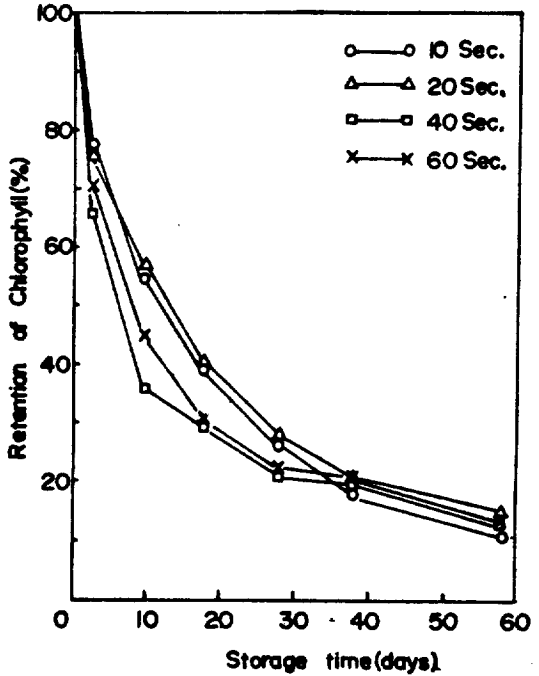


Fig 1 Retention of chlorophyll pigment in blanched sea mustard(Undaria pinnatifida) during the storage at room temperature.

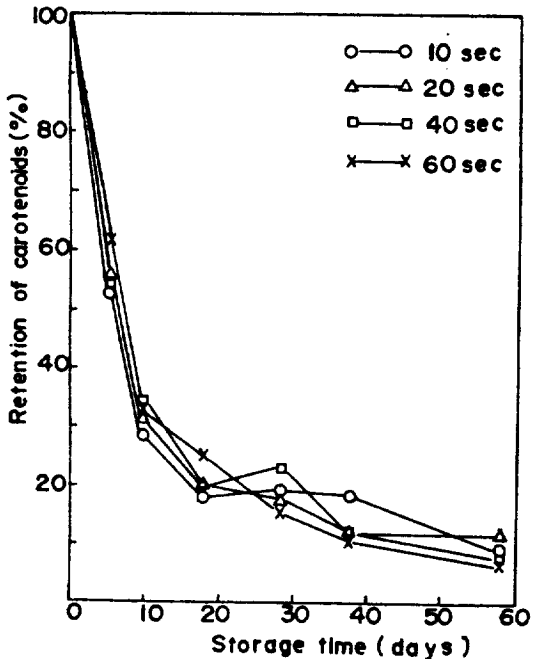


Fig 2 Retention of carotenoids pigment in blanched sea mustard(Undaria pinnatifida) during the storage at room temperature.

2. 염장조건

1) 塩水浸漬

포화식염용액에 열처리한 미역을 침지하여 찌기

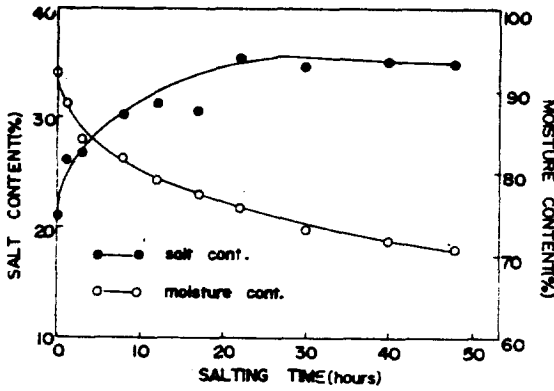


Fig. 3 Changes in moisture and salt content of blanched sea mustard (*Undaria pinnatifida*) during the salting in saturated brine.

시간에 따라 변하는 미역의 염분량과 수분함량을 Fig. 3에 나타냈다. 시간에 따라 염분이 조체내에 급격히 침투하여 20시간 후에 35%에 달하였다. 수분함량은 염분함량의 증가에 따라 거의 역상관으로 감소하여 20시간에는 75%였고 이후 점차 감소하여 40시간 후에는 70%로 감소하였다.

이와 같은 결과로 미루어 보아 종래 기준으로 하였던 30~48시간의 염침은 부적당하다. 오히려 장시간의 침지로 인한 제품의 노화를 초래할 것으로 생각되며 포화식염수 내의 침지의 20~25시간으로 충분하며 이 시간에 최대의 탈수가 일어난다.

2) 撒塩脫水

포화식염수 내에 침지 탈수된 미역을 재차 탈수 염장하기 위하여 撒塩할 때 염의 첨가량과 염장시간에 따른 수분량의 변화를 Fig. 4에 나타내었다.

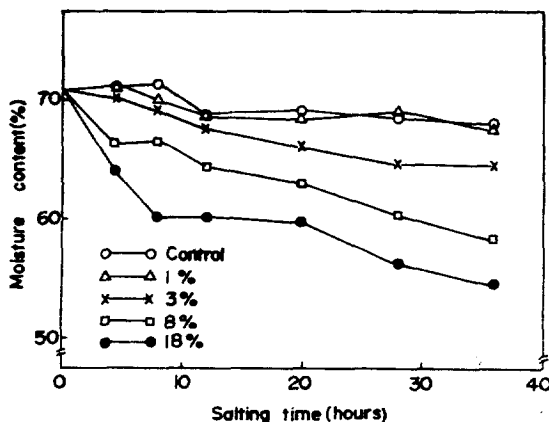


Fig. 4 Changes in moisture content of salted sea mustard (*Undaria pinnatifida*) during the dry salting.

염을 전혀 가하지 않은 대조시료와 식염 1% 및 3%를 가한 시료는 염장 35시간 후에도 종래 적정脫水기준으로 삼은 63% 수분량에 달하지 못하였고 8%와 18%撒塩한 시료는 염장시간 20시간과 5시간 후에 벌써 63%수분에 도달하였다.

그러므로 포화식염수 내의 침지 탈수후 8~18%의 염을 추가 살포하여 염장하면 20~5시간 이내에 충분한 탈수가 가능하다. 위의 염수침지시간 20시간과 撒塩탈수시간 20~5시간을 합하면 40~25시간 내에 탈수염장할 수 있다는 결과이다. 종래의 방법으로 살염탈수하지 않고 탈수를 촉진시키기 위하여 重石으로 압력을 가했을 때는 탈수시간 48시간 이후에도 수분함량이 약 70%로 탈수가 용이하지 않을 뿐만 아니라 압착된 부분의 조직이 파괴되거나 외관이 좋지 않았다. 佐藤 등⁶은 blanching한 미역에 미역중량 20%의 염을 가하여 重石을 이용한 가압탈수한 것보다는 동량의 염을 가하여 교반하면서 자연탈수한 것이 탈수가 용이하다고 보고한 바 있다.

3. 염장미역 저장중의 색소의 변화

1) Chlorophyll의 변화

Fig. 5~7에서는 저장온도에 따른 염장미역 저장중의 chlorophyll색소의 변화를 나타내었다. Fig. 5에서 알 수 있듯이 실온에 저장할 경우 대조시료와 3%염 첨가시료는 17일에 벌써 chlorophyll 색소의 잔존율이 40%로 감소하였고 8%와 18% 첨가한 것은 저장 28일에 40%에 달하였다. 이것은 탈수정도에 따라 색소의 안정성이 다름을 보이고 있으나 실온에서의 저장은 전체적으로 색소의 안정화를 피하기 어렵다는 것을 의미한다. 그러나 Fig. 7에서 보듯이 저장온도가 4℃이거나 -20℃에의 저온저장인 경우는 chlorophyll 안정도는 매우 다르다. 즉 4℃ 저장의 경우 대조시료와 3%염 첨가시료에서 chlorophyll의 잔존율이 저장 40일까지 40%이상에 있고 8%와 18%첨가시료는 60일 저장이후에도 40% 이상의 잔존율을 나타내고 있다. 또 -20℃ 저장의 경우에도 유사한 경향을 볼 수 있다. 그러나 4℃ 저장 때에 비하여 염 첨가 별로 명확한 차이가 없고 변화값이 고르지 못한 것은 동결로 인한 조직의 연화 또는 부분적 파손에 의한 영향으로 해석된다. 그러므로 염장미역의 저장에 있어서 chlorophyll에 관한 한 -20℃와 같은 저온보다는 4℃ 정도의 저온에 저장하는 것이 좋다는 결과이며 색소의 안정화가 식염의 첨가량이나 탈수 정도의 영향보다도 저장온도의 영향이 크다는 것을 알 수 있다.

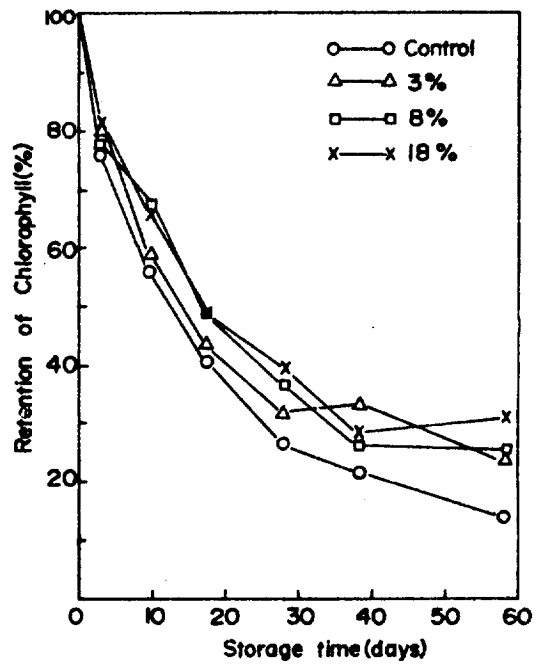
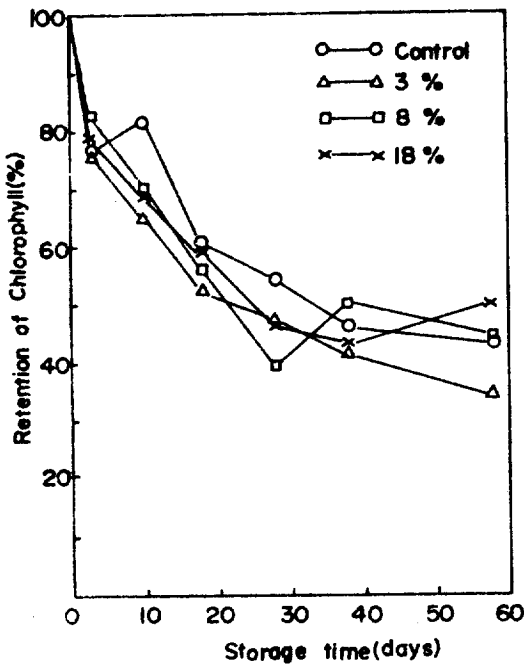


Fig.5 Retention of chlorophyll pigment in salted sea mustard (*Undaria pinnatifida*) during the storage at room temperature.

Fig.6 Retention of chlorophyll pigment in salted sea mustard (*Undaria pinnatifida*) during the storage at 4°C

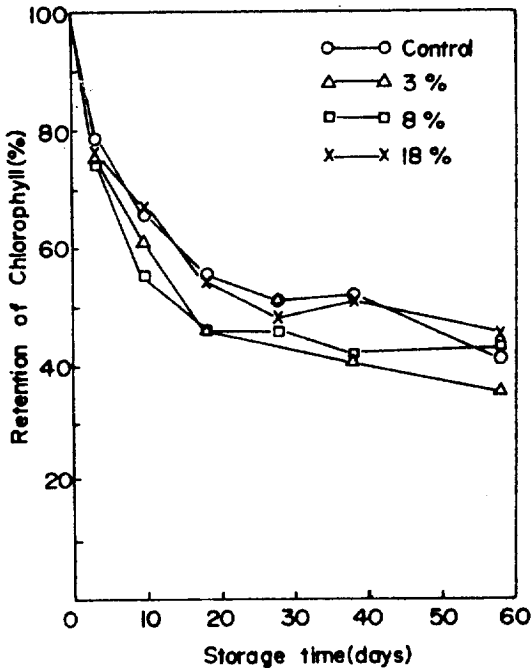


Fig.7 Retention of chlorophyll pigment in salted sea mustard (*Undaria pinnatifida*) during the storage at -20°C

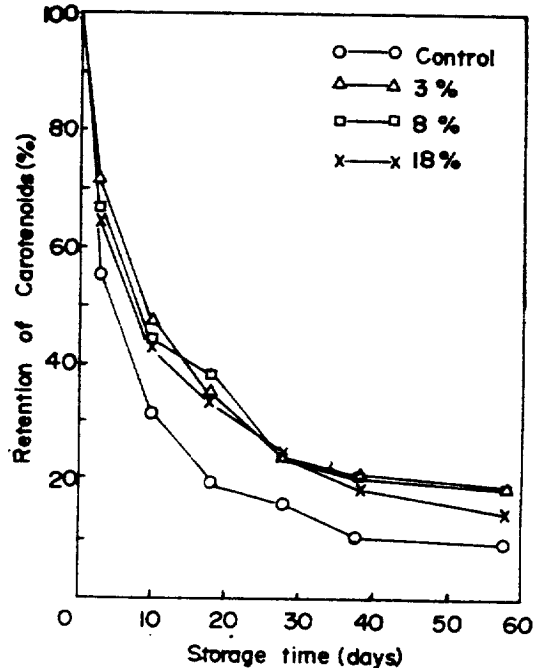


Fig.8 Retention of carotenoids pigment in salted sea mustard (*Undaria pinnatifida*) during the storage at room temperature.

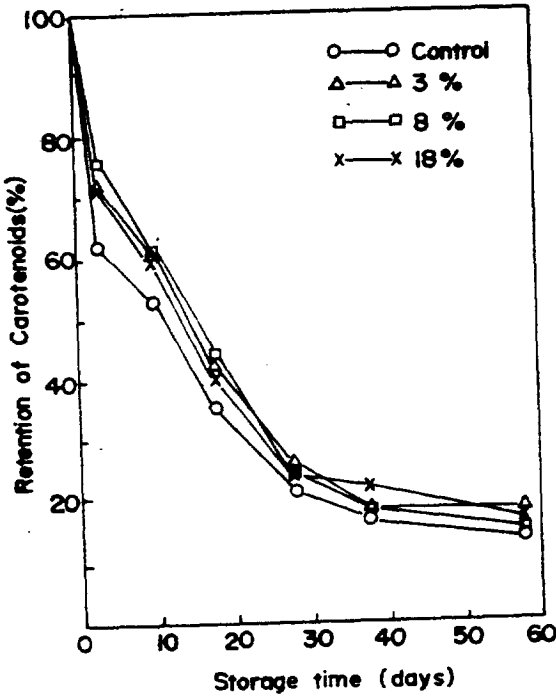


Fig 9 Retention of carotenoids pigment in salted sea mustard (*Undaria pinnatifida*,) during the storage at 4°C

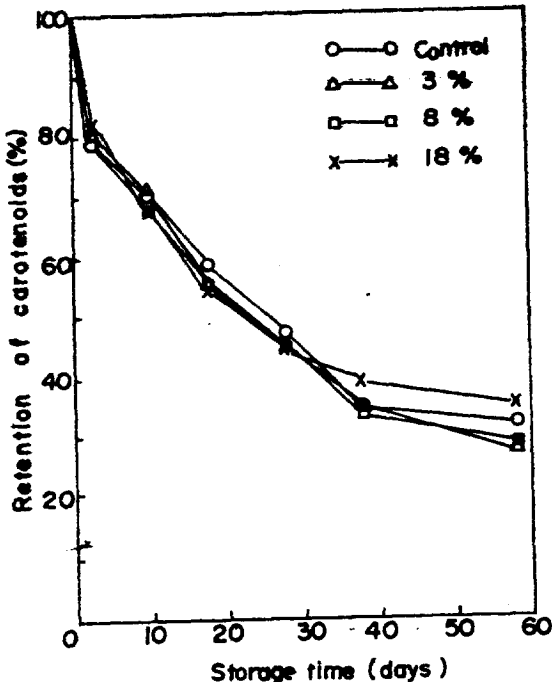


Fig 10 Retention of carotenoids pigment in salted sea mustard (*Undaria pinnatifida*) during the storage at -20°C

2) Carotenoid의 변화

염장미역 저장기간 중의 carotenoid의 변화를 측정 한 결과는 Fig. 8~10과 같다.

carotenoid는 chlorophyll의 경우와는 달리 전반적으로 안정성이 낮음을 알 수 있다. 실온 저장 때는 15일만에 40%이하의 잔존율을 나타내었고 4°C 저장. 때는 20일만에, -20°C 저장 때는 35일 만에 잔존율이 40% 이하로 감소되었다. 또 이 값은 식염의 첨가량에 따른 차이는 거의 없고 chlorophyll에 비하면 안정성이 낮고 저장온도의 영향도 큰 것으로 보인다. 이러한 현상은 carotenoid가 염침가에 의한 탈수로 인하여 쉽게 산화되기 때문에 chlorophyll 보다 안정성이 낮은 것으로 생각된다.

4. 염장미역 저장중의 품질변화

저장기간에 따른 염장미역의 외관, 색신선도, 조체변화 등 품질의 변화를 관능적으로 조사한 결과를 보면 Table 1과 같다. Table 1에 나타나 있듯이 실온에 저장할 때 대조시료에서는 저장 3일만에 조직이 연화되었고 10일이 경과한 후에는 변패하여 식용이 불가능할 정도로 품질이 저하하였다. 식염을 1~3% 첨가한 시료에 있어서도 저장 18일이 경과하면서 식용 불가능으로 판정되었고 염8% 첨가 시료와 18% 첨가시료는 28일 경과 후에 퇴색은 되었으나 변패취는 동반하지 아니하였고 저장 58일 경에 이르러 변패를 발생하였다. 4°C 저장의 경우는 실온저장 때보다 보존기간이 길어졌고 염의 첨가량에 따라서 뚜렷하였다. 대조시료와 1~3%염 첨가 시료는 저장 28일 후에 갈색으로 퇴색 되었고 50일 경과 후에는 조직연화와 변패취를 동반하였다. 식염을 8%와 18% 첨가한 것은 저장 28일에 풍미가 소실되었으나 실험기간을 통하여 조직의 연화나 변패취는 발생하지 아니하였다. 저장온도 -20°C 경우에도 유사한 결과를 나타내었고 4°C에서 보다 30일 경부터 일어나는 퇴색이 문제였다. 이것은 식염의 첨가에 의한 탈수와 저온저장에 의한 부패의 방지를 연장할 수 있으나 염장미역 제일의 品質要因이 되는 變色에는 한계가 있음을 의미한다. 즉 앞에서 고찰한 저장중 색소의 잔존율의 결과와 관능적인 품질평가의 결과는 잘 일치한다. 염장과 저온저장으로 조체연화와 변패는 50일 이상 까지 억제할 수 있으나 풍미와 변색은 색소의 40% 잔존율을 보이는 저장기간이 염장미역 품질 보존의 한계가 되며 chlorophyll을 기준할 때 상온 저장에서는 8%이상의 식염을 첨가하더라도 약 30일, 4°C와 -20°C 저장일 때는 60일이 된다. 그러나 carotenoid를 기준으로 할 때는 그 기간이 더욱 단축되어 실온에서는 15일, 4°C 때는 20일, -20°C 때

Table 1. Evaluation of organoleptic quality of salted sea mustsard (*Undaria pinnatifida*) during the storage at room temperature, 4 and -20°C

Salt cont. (%)	Storage temp. (°C)	Storage time (days)						
		0	3	10	18	28	38	58
Control	room temp.	dark green	body wilted brownish green	strong deteriorated odour body wilted	deteriorated	-	-	-
	4	fresh glossy	dark green fresh glossy	greenish brown	greenish brown	brown	light brown	body wilted
1	-20	dark green	off flavor brownish green	strong deteriorated odour body wilted	deteriorated	-	-	-
	4	fresh glossy	dark green fresh glossy	off flavor brownish green brownish green fresh glossy	brownish green	light brown	light brown body wilted	slight deteriorated odour body wilted
3	room temp.	dark green	off flavor brownish green	body wilted brownish green	strong deteriorated odour greenish brown	deteriorated	-	-
	4	fresh glossy	dark green fresh glossy	off flavor dark green dark green fresh glossy	dark green fresh glossy brownish green	light brown	light brown body wilted	body wilted light brown
8	room temp.	dark green	dark green	off flavor brownish green	body wilted greenish brown	slight deteriorated odour body wilted	deteriorated	-
	4	fresh glossy	dark green fresh glossy	dark green fresh glossy	brownish green	off flavor brown	light brown	light brown
18	-20	fresh glossy	dark green fresh glossy	greenish brown	greenish brown	off flavor greenish brown	brown	light brown
	4	fresh glossy	dark green fresh glossy	greenish brown brownish green fresh glossy	greenish brown brownish green fresh glossy	off flavor brownish green	light brown	light brown
18	-20	fresh glossy	dark green fresh glossy	dark green fresh glossy	dark green fresh glossy	off flavor brownish green	off flavor brownish green	slight deteriorated odour
	4	fresh glossy	dark green fresh glossy	dark green fresh glossy	dark green fresh glossy	off flavor brownish green	off flavor brownish green	slight light brown

는 35일 정도가 된다. 이 기간은 관능적 평가에서 얻은 기간보다는 짧다. 앞에서 지적하였듯이 carotenoid의 감소율이 chlorophyll보다 큰 것을 감안하여 관능적 평가에서 얻은 기간과 chlorophyll 40% 잔존율에서 얻은 기간에 접근하는 기간에서의 carotenoid잔존율을 보면 약 30%의 carotenoid 잔존율을 기준하면 비슷한 기간이 된다. 그러므로 만약 염장미역의 저장기간을 산정하는 기준을 설정한다면 8%이상의 식염을 첨가하고 4℃이하의 저장온도에 있어서는 chlorophyll의 잔존율 40% 또는 carotenoid잔존율 30%를 나타내는 기간이 염장미역의 품질보존 한계가 된다고 간주할 수 있다.

요 약

염장미역의 최적가공조건과 저장조건을 얻기 위한 생미역의 열처리, 포화식염수내의 침지 撒塩脱水 및 저장온도 등의 가공조건을 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 생미역의 blanching은 chlorophyll색소의 변화로 볼 때 안정제 첨가없이 끓는 물에 20초간의 처리가 좋았다.
2. 포화식염수에 침지탈수할 때 20시간에 최대 염도 35%에 달하였고 수분함량은 75%였다.
3. 撒塩脱水時 63% 이하의 水分함량으로 脱水되는 時間은 塩첨가 8% (w/w)일 때 20時間, 18%일 때는 8時間이었다.
4. 염장미역 저장중의 색소변화에 있어서 chlorophyll은 40% 잔존율 이하는 퇴색을 나타내었고 이에 도달하는 저장기간은 식염첨가 8% 또는 18%의

경우 실온에서 30일 4℃와 -20℃에서 60일 정도였다. Carotenoid는 chlorophyll보다 감소율이 컸으며 퇴색의 한계로 삼은 잔존율 30%에 달하는 저장기간은 8%와 18% 식염첨가 시료에 있어서 실온 저장에서 20일, 4℃에서 25일, -20℃에서 60일이었다.

5. 관능적으로 평가한 염장미역의 저장중의 품질 변화는 8% 및 18%염 첨가시료에 있어서 실온저장 때 28일, 4℃때 38일, -20℃에서 60일 이내는 조제의 연화나 부패취의 발생은 없었으나 퇴색을 동반하였다. 이 결과는 색소변화의 결과와 잘 부합하였다.

이상의 결과를 종합하면 염장미역의 가공은 생미역을 20초간 끓는 물에 처리하여 포화식염수에 약 20시간 침지하고 脱水하여 다시 粉末塩을 8%이상 첨가하여 10~20시간 염장탈수하여 4℃에서 저장한다. 이 경우의 품질은 색소의 잔존율 30~40%로 판정할 때 50~60일 보존될 수 있다.

문 헌

1. 佐藤照彦：北水試月報，26(6)，19(1968)
2. 佐藤照彦，船岡輝幸：北水試月報，23(7)，359(1966)
3. 佐藤照彦，船岡輝幸：北水試月報，25(2)，103(1968)
4. Kim, S. A., Lee, K. H. and Park, D. G.: *Bull. Korean Fish. Soc.*, 3(2), 120 (1970)
5. Pyeun, J. H., Park, Y. H. and Lee, K. H. : *Bull. Korean Fish. Soc.*, 10(2), 125 (1977)
6. 佐藤照彦，船岡輝幸，坂本正勝：北水試月報，27(12)，380(1970)