

## 박신 진주담치 수송 중의 품질 변화

이 병 호\* · 이 종 갑\* · 최 호 연\*\*

(1975年 12月 3日 접수)

QUALITY CHANGES IN SHUCKED SEA MUSSEL *MYTILUS EDULIS*

Byeong-Ho LEE\*, Jong-Gap LEE\*, and Ho-Yeon CHOE\*\*

The study was conducted to determine the optimum conditions for keeping quality of shucked sea mussel, *Mytilus edulis*, during marketing under commercial handling. As quality factors, water holding capacity, pH, VBN and TMA content were measured.

Water holding capacity was obviously affected by salt content of the sea mussel meat. Water was released at the salinity above 2.8% and absorbed below the value. In case of distilled water added instead salt solution, 23.3% weight was gained.

Absorbing or releasing water of sea mussel meat was also influenced by temperature showing either water gain or loss was greater at 5°C than 25°C. Osmotic equilibrium by salt between meat and liquor was held within 4 hours.

The pH value of fresh sea mussel marked 6.0 which is somewhat lower when compared with that of other shellfishes, and it gradually decreased to 5.0 during storage. VBN contents of fresh muscle and shell liquor were 2.11mg% and 1mg% respectively. The sour odour began to be detectable with 5.0mg% of VBN content. TMA in the sea mussel was not detected.

## 서 언

진주담치의 양식은 남해안 일대에서 급격히 증가하고 있으며 굴 양식에서 겪고 있는 자연 해적물로 인한 피해가 적으므로 해서 더욱 신장할 여지가 크다.

종래는 주로 통조림 자전품으로 가공 되어 왔으나 소진품 것갈 액화단백 등 가공법도 다양해 지고 있다. 담치는 원료의 유통과정에서 탈자상태로 즙액과 함께 원거리로 수송되고 있어 그 동안에 탈수 흡수등 중량의 변화는 물론 육질의 변화 수용성분의 용출 선도저하등 품질저하가 급격히 일어난다.

본 연구에서는 박신 진주담치의 수송을 위한 최적조건을 밝힐 목적으로 수송시 액즙의 염 농도 및 온도에 따른 육의 보수력 및 품질의 변화를 측정하였다.

## 재료 및 방법

## 1. 시 료

1975년 8월 11일 오전 4시에 경남 통영군 광도면 북

\*동의전문학교, Dong Eui Junior Technical College

\*\*부산수산대학, National Fisheries University of Busan

단 입구에 있는 수하식 양식장에서 채취한 평균 각고 24.6 cm 각장 6.94 cm 및 육중량 18.4 g인 진주담치 (*Mytilus edulis*)를 빙장 운반하여 해수수조에 살려 두고 시료로 사용하였다.

## 2. 시료의 처리

박신후 살아있는 진주담치에다 0%, 1%, 3%, 5% 7%의 식염수를 각각 2:1의 비율로 액즙을 가하고 0% 식염수는 증류수를 동량 가 하였고 식염수를 첨가하지 않는 것을 대조 시료로 하였다.

## 3. 실험방법

육중량 측정 박신 정선된 담치를 개체별로 건져 물을 완전히 흘린 다음 여지로 가볍게 눌러서 물기를 없애고 무게를 달았다. 염용액에 침지한 후에도 같은 요령으로 하였으며 다섯개체의 측정치를 평균 하였다.

관능검사 네사람의 pannel member를 구성하여 외관, 냄새, 육질등을 기준한 관능적방법으로 선도를 판정했다.

수분측정 상법에 따라 100~105°C에서 증발 건조시

켜 수분량을 측정하였다.

**pH의 측정** 유리전극 pH미터 확대형 TOA제 HM-9A 형으로 측정하였다.

**염분 측정** Mohr법으로 정량하였다.

**VBN 및 TMA 측정** Conway 미량 확산법으로 측정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 진주담치육의 보수력

박신 진주담치를 식염수 0%, 1%, 3%, 5% 농도 별로 각각 50마리씩을 넣고 15°C에서 2시간 후에 측정 한 중량의 증감은 Fig. 1과 같다.

그림에서 보는 바와같이 3% 이하의 식염농도에서는 흡수 즉 중량의 증가를 보이고 3% 이상의 농도에서는 감소하여 탈수 현상을 나타내었다.

흡수는 0% 식염수에서 심한경우 23.3%에 달하였고 중앙치는 18.2%였으며 5% 식염수에서는 탈수의 중앙값이 18.4%였다. 이것으로 미루어 육과 액즙간에 보수력의 평행을 이루는 염농도는 2.8% 일 것으로 볼수 있다. 이 값은 해수의 염농도와 거의 같음을 알수있고

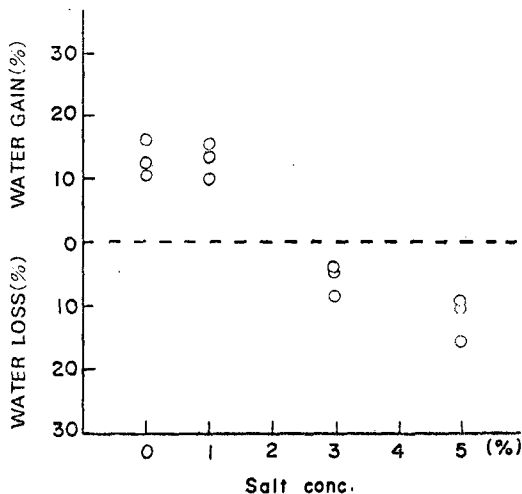


Fig. 1. Weight gain and loss of meat by salt solution.

이 값을 전후하여 중량의 증가가 일어난다. 과량의 흡수는 육질이 팽윤 연화하여 파괴 되기 쉽고 탈수가 심한 염농도는 젓갈과 같은 상태로 된다.

생육환경이 3%인 해수에서 살고 있을 때의 육중의 염분함량은 건물 중량으로 2.67%로 나타나고 있어

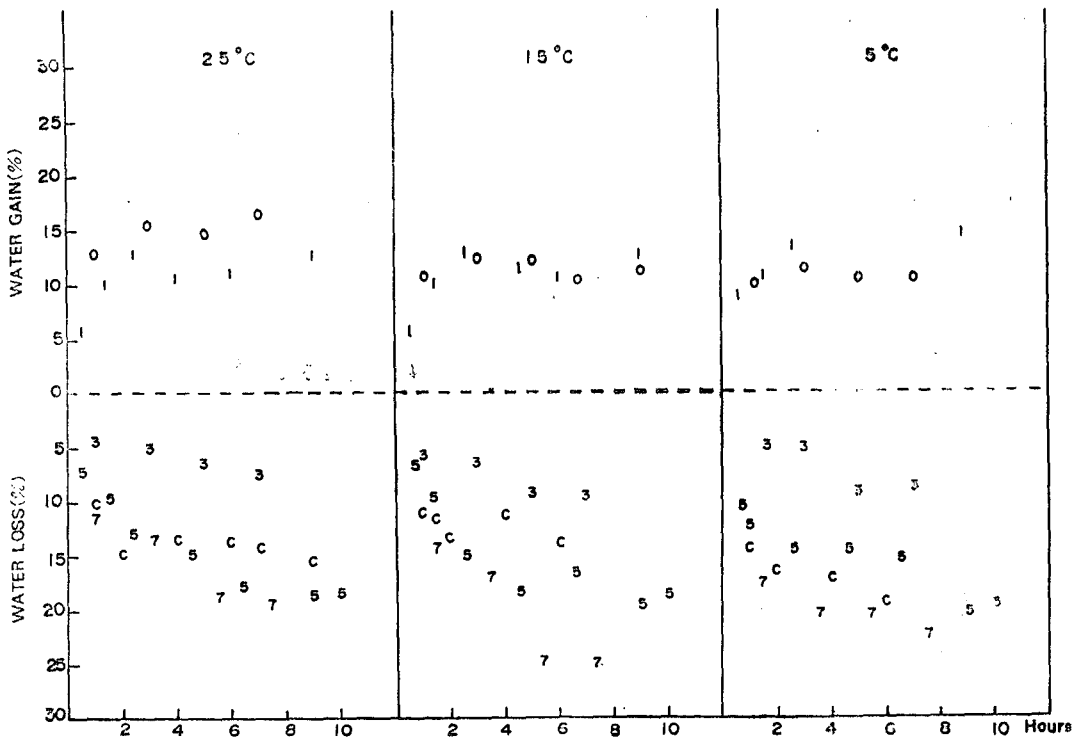


Fig. 2. Effect of temperature on the water holding capacity of sea mussel meat during storage.

2.8%의 식염 농도는 육의 자연상태와 보수력을 유지 시키는데 적당함을 알 수 있다.

또 증량 증감에 대한 온도의 영향을 보기 위하여 5°C, 15°C, 25°C에 저장 하고 저장 시간별로 육무게를 달아 본 결과는 Fig. 2와 같다. 증류수와 1% 식염수 첨가 시료에서는 흡수가 일어났고 Control, 3%, 5%, 7%, 식염수 첨가 시료에서는 탈수가 일어나며 약 4시간 후에 증량 증감의 최고치에 도달 하였다. 저장 온도별로 보면 °C때 보다 25°C의 경우가 흡수 속도가 빠르고 흡수량도 많았고 탈수의 경우는 반대로 5°C 때가 25°C 때 보다 심하였다. 전체적으로 초기의 흡탈수는 25°C가 5°C보다 큰 경향을 보이며 5% 식염농도 이상은 급격히 증량이 감소하는데 오히려 control이 5°C에서 평형에 도달했을 때 5% 식염수의 탈수율 보다 control의 탈수율이 4%나 컸다.

## 2. 화학적 변화

pH의 변화 생담치를 박신하여 육즙과 함께 25°C, 15°C, 5°C에 방치 하였을때의 pH 변화는 Fig. 3과 같다. 생육의 pH는 6.0으로 다른 패류에서 보다 낮았다. 최(1970)는 진주담치 생육의 계절별 pH 변화는 6.02~6.55로 고온기가 낮았다고 했으며 이것은 본 실험에 사용한 시료 채취기가 8월이었으므로 거의 일치하였다. 탈각후 5시간 까지는 6.2에 이르도록 약간 상승 하였다가 하강하며 10시간 후에는 약 5.9, 12시간 후에는 5.7로 저하 하였으며 이때부터 부패취가 나기 시작하였고 VBN의 양은 5.0 mg%였다. 이후 20시간 정도까지 pH의 변화는 거의 없었고 다시 하강하여

30시간 후에는 4.6부근이 되면서 부패취가 심하게 풍겼다. 온도별로 본 경향은 5°C때의 pH가 25°C보다 1.0정도 높은 값을 유지하였다. Hoff 등(1967)은 Pacific oyster 6.5, Manila clam 6.8, native clam 6.9의 pH치를 가지며 10°C, 20°C, 27.5°C에 24시간 저장 하였을때 10°C와 20°C는 거의 차이가 없으나 27.5°C는 다소 낮은 경향을 보였다고 하였다. pH의 6.0이하 계속적인 하강은 F. R. D. A(1970)의 보고에 의하면 진주 담치 중의 당 농도가 4.3%로 어류의 0.1~0.3%에 비하면 10배의 양이 있고 당을 기질로 생육하는 부패세균 유기산생성균 식중독균 등 오염원 중에서 3%의 식염농도로 생육저해를 받지않는 유기산생성균에 의한 pH의 저하와 같은 설명이 되지 않을까 생각된다.

흡수량과 염분량 살아있는 진주담치를 탈각하여 빙장된 1ℓ용기에 각 50마리씩 넣고 증류수, 1%, 3%, 5%의 식염수를 육중량의 절반양으로 채운후 15°C에서 육중의 흡수율과 염분량을 측정하여 Table 1과 같은 결과를 얻었다.

생시료의 수분함량이 77.5%였고 저장 30분만에 증류수 첨가 및 1% 식염수 첨가 시료는 약 83%와 80%의 흡수가 일어나고 3% 식염수는 77%, 5%의 식염수는 74%의 탈수가 일어났으며 박신 진주담치 육의 염분함량을 건물 중량당으로 나타내면 생육에서 27.6%를 가지며 증류수와 1% 식염수에서 30분 저장한 육의 염분함량이 2.8%와 4.5%로 거의 최고치에 달하고 1시간 후에도 증류수에 저장한 진주담치는 생시료와 거의 같은 2.8%의 염분함량을 나타 내었다. Fig. 1에

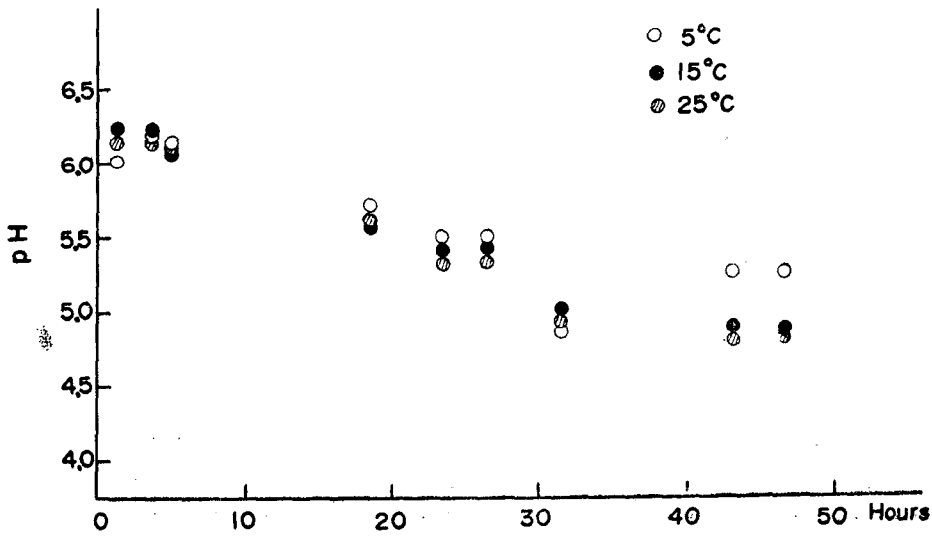


Fig. 3. pH variation of shucked sea mussel during the storage.

Table 1. Moisture and salt levels in sea mussel during storage

Storage time (hours)	Moisture (%)				Salt conc(%) (dry base)			
	Salt concentration				Salt concentration			
	0%	1%	3%	5%	0%	1%	3%	5%
0	77.5	77.5	77.5	77.5	2.76	2.76	2.76	2.76
0.5	82.58	77.78	77.37	75.39	2.81	4.50	6.73	6.26
1	82.06	79.87	77.54	74.69	2.79	4.97	6.86	8.30
2	80.95	79.41	71.62	74.62	2.09	5.00	6.72	8.83
4	83.71	81.39	77.23	75.06	2.03	4.84	6.94	7.14
8	83.25	81.28	77.95	74.80	1.91	3.63	6.26	9.40
12	82.87	80.73	74.39	73.64	2.10	3.50	5.54	8.42
25	84.79	81.86	76.32	73.30	1.26	5.18	6.21	8.39

서 보는 바와 같이 증류수의 흡수와 5%식염수의 탈수 정도가 비슷한 것으로 보면 10%의 흡·탈수율은 염분함량 5%의 변화와 거의 일치하고 최대 흡수율은 염분함량 2.8% 정도이다. 농도에 따라 평형에 도달하는 시간은 고농도 일수록 일반적으로 길 것으로 알려져 있으나 저농도 일때는 5% 식염농도가 초기 삼투압의 평형 도달 시간으로부터 30분이상 지연됨을 볼수 있었다. 식염함량과 휘발성 염기질소 Table 2에 의하면 박

신 진주담치를 증류수에 넣고 30분만에 약 4.5% 흡수 때 육의 염분 농도는 2.8%로 거의 변함이 없었고 VBN은 생시료때 2.11 mg% 이던 것이 2.78 mg% 였으며 2시간 후에는 3.80 mg%로써 완전히 증가되었다 1% 식염수에서 육중의 염분 함량이 5.0%일때 흡수율과 같이 30분으로 동적인 평형에 이르고 VBN은 4시간경에 3.90 mg%로 증류수 때보다 2시간 후에 도달 하였다.

Table 2. Changes of VBN content in sea mussel during storage

Storage time (hours)	Salt conc(%) (dry base)				VBN(mg%) (dry base)			
	Salt concentration				Salt concentration			
	0%	1%	3%	5%	0%	1%	3%	5%
0	2.76	2.76	2.76	2.76	2.11	2.11	2.11	2.11
0.5	2.81	4.50	6.73	6.26	2.78	2.27	2.78	3.23
1	2.79	4.97	6.86	8.30	3.05	3.15	2.82	3.12
4	2.03	4.84	6.94	7.14	3.74	4.06	4.65	4.59
8	1.91	3.63	6.26	9.40	3.97	4.75	4.47	5.01
12	2.10	3.50	5.54	8.42	4.32	4.35	4.29	5.15
25	1.26	5.18	6.21	8.39	4.66	3.79	4.78	4.57

3% 식염수 부터는 탈수가 일어나고 1시간 후에 수분의 이동은 거의 없으며 육의 염분함량은 6.8% VBN은 4.5 mg%로 30분만에 거의 일정하였고 5%의 식염수에서는 2시간 경과후 염분함량이 8.3%일때 VBN은 4.5 mg%에 도달하였다.

3%와 5% 식염수에서 VBN 함량이 4.5 mg% 생성까지는 5% 식염수가 2시간 늦게 나타났으며 염분함량은 약 1.5%로 많았다. 생육에서 VBN 2.11 mg%가 있는 것은 섭취한 plankton이나 소화기중에 함유된 것인지 육중의 것인지 검토할 여지가 있다.

액즙의 휘발성 염기질소 박신 진주담치 10마리씩에 동량의 증류수 1%, 3%, 5%, 7%, 9%, 식염수를 가

하여 15℃, 4시간 저장후 육과 용액의 휘발성 염기질소를 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 식염용액의 농도가 높을수록 육의 염분함량과 휘발성 염기질소량이 비슷하게 증가하나 용액중의 VBN은 약간의 변화가 있었으나 1 mg% 내의였다. 3% 식염수와 control의 염분함량이 6.8%로 비슷한때 휘발성 염기질소는 3% 식염수에서 6.76 mg%와 control에서 17.46 mg%로 control에서 3배정도 높았으며 용액에서는 6.91 mg%와 1.23%로 육보다는 큰 차이가 없다. 증류수에서 휘발성 염기질소가 9.32 mg%로 나타난것은 1%, 3% 식염용액 보다 많은 양이 생성된 것은 염분함량이 2.1%로 해수세균 내염균의 발육에 의하여 생긴 것으로 추

Table 3. Changes of volatile basic nitrogen in liquor of sea mussel

Salt solution	Moisture(%)	Salt concentration(%) (dry base)	VBN(mg%) (dry base)	
			meat	solution
0%	83.30	2.10	9.32	1.75
1%	80.50	4.92	5.66	1.44
3%	77.25	6.80	6.75	0.91
5%	74.60	8.40	9.74	0.81
7%	71.50	10.00	12.80	0.71
9%	70.00	11.50	13.92	0.77
control	77.50	6.82	17.46	1.23

4 hours after shucking

측할 수 있다. control에서 17.46 mg%로 휘발성 염기질소 함량이 많은것을 보면 진주담치를 증액과 함께 수송하는 것 보다 식염수로 하는 것이 함량을 낮출수 있을 것이다.

TMA 원료로부터 저장중에 검출 되지 않았다. 저장중의 부패취가 VBN 5.0 mg%에서 났고 TMA가 생성되지 않는 것은 부패과정이 어류와는 다른 것 같다.

### 결론 및 요약

박신 진주담치를 대량 처리할때 탈각후 유통과정에서 일어나는 육의 보수력 pH, VBN, TMA 등의 변화를 측정하여 품질보존의 최적조건을 구하고자 본 실험을 하였다.

1. 식염농도 2.8%를 전후하여 그 이하에서는 흡수 그 이상의 농도에서 탈수 현상을 보였고 증류수의 경우 30분에 23.3%의 증량증가를 보였다.
2. 흡수 또는 탈수의 온도에 따른 영향은 2시간 내에는 25°C가 5°C보다 컸으나 최대 흡탈수는 5°C때가 오히려 큰 것으로 나타났다.
3. 염분의 삼투평형은 4시간 내에 이루어 졌다.
4. 생육 pH는 6.0으로 다른 패류보다 낮았고 시간의 경과에 따라 점차 저하 하여 5.0 부근에서 부패취가 났다.
5. 생체내의 VBN은 2.11 mg%였고 5.0 mg% 부터 신 냄새가 생겼다.
6. 액즙의 VBN량은 1 mg% 내외였고 식염농도에

따른 차이가 적었다.

7. TMA는 검출 되지 않았다.

### 문헌

- A. O. A. C. (1970): Method of analysis of the A. O. A. C. 11th ed, 875
- Choi, W. H. (1970): Studies on the Variation in chemical constituents of the sea mussel *Mytilus edulis*. Bull. Korean Fish. Soc. 3, 1, 38-44. (In Korean)
- Fisheries Research & Development Agency (1970): Table of marine food composition in Korea. 24
- Hoff J. C., W. J. Back, T. H. Ericksen, G. T. Vascon celos and M. W. Presnell (1967): Time temperature effects on the bacteriological quality of stored shell fish. 1. changes in live shell fish. J. Food Sci., 33(1), 121.
- Lee, J. G. and W. K. Choe (1974): Studies on the variation of microflora during the fermentation of anchovy, *Engraulis japonica*. Bull. Korean Fish. Soc., 7(3), 111-112. (In Korean)
- Shewan, J. M. (1969): The Conway method. F. A. O. Fisheries Report, No. 81, 41-42.