

## 꽁치의 저장조건에 따른 위생학적 평가

식품위생과

유인실 · 이상미 · 이집호 · 전옥경 · 김옥희 · 윤용태 · 배청호

### Quality Change during Storage of Salted *Mackerel pike*

*Division of Food Hygiene*

In-Sil Yu, Sang-Me Lee, Jib-Ho Lee, Ock-Kyoung Chun,  
Ouk-Hee Kim, Yong-Tae Yoon and Chung-Ho Bae

#### =Abstract=

This study was performed to investigate the change in quality of *Mackerel pike* during storage time and temperature. *Mackerel pike* was salted by dry(10%, 25% weight) and wet salting(10%, 25% brine)method and stored for 9 days. Analyzed items for quality evaluation were solid, salinity, volatile basic nitrogen(VBN) and histamine.

The results were as follows:

1. The contents of solid and salinity in samples were increased with increasing storage temperature and salt content.
2. The concentration of VBN in samples were also increased with increasing storage temperature and salt content.

And those of VBN were showed the order of control > wet salting > dry salting.

3. The concentration of histamine were not detected in salted samples and were showed higher when stored at 20°C than at 5°C in control.

#### 서 론

어류의 가공에 이용되는 염건법은 풍미의 향상과 조직감 증진, 저장과 수송능력의 향상 등 어류의 여러 가공분야에 주로 적용되고 있다.

어류는 보통 물간과 마른간으로 염지를 하게되는데, 이때 물간은 포화식염수에 7-10일간, 마른간은 어류 무게의 15-30%

식염으로 1주일간 염지한다고 한다<sup>1)</sup>.

꽁치는 영양적 가치가 높은 저색어종으로 경제적 측면에서도 그 소비량이 많은 수산식품 중의 하나이나 빠른 선도저하로 관능적 가치저하를 가져오고 동시에 불휘발성아민류 생성으로 알려지성 식중독을 일으키기 쉽다.

이러한 식중독을 일으키는 원인물질로 알려진 히스타민은 어류 구성아미노산인 히스티딘이 *Proteus morganii* 등과 같

은 해수세균의 대사산물인 탈탄산효소에 의한 탈탄산반응에 의하여 생성된 유해물질로 혈관확장, 평활근수축, 위산분비 등의 약리작용 외에 오심, 구토, 안면홍조, 편두통, 상복부 통증 및 두드러기 등을 유발시킨다<sup>2,3)</sup>.

어류의 품질변화와 관련하여 히스타민생성균주에 관한 연구<sup>4-5)</sup>, 히스타민 생성과 관련한 온도<sup>6, 7)</sup>, pH<sup>8)</sup>, 첨가물<sup>9, 10)</sup> 등의 영향에 관한 연구 등 다수의 연구가 보고되었다.

현재 우리나라에서는 수산물의 유해성여부 판단은 휘발성 염기질소로 측정하고 있으나 박 등<sup>11)</sup>은 초기부패단계(35mg/100g)에서 히스타민과 같은 유독 아민이 다량 축적되어 위생상 문제가 된다고 하였고, 강 등<sup>9)</sup>은 고등어의 가공 및 저장중 첨가물의 영향을 조사한 결과 고등어 염장후 저장시 온도와 염수의 농도에 따라 휘발성염기질소(Volatile Basic Nitrogen, VBN)와 Histamine 생성량에 차이가 있음을 보고하였다.

안 등<sup>7)</sup>은 고등어의 온도별 저장중 VBN의 변화를 측정한 결과 10°C 저장시 3일째에, 25°C 저장시는 저장1일째에 초기부패점에 달한다고 하였다.

본 연구에서는 식중독의 예방과 가공수산물 유통의 위생적 관리를 위한 기초자료로서의 활용을 위하여 콩치의 염장시 가염량과 염장방법 및 저장온도에 따른 품질변화를 조사하였기에 그 결과를 보고한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

#### 1) 시료

본 실험에 사용된 콩치는 1997년 10월 가락동 수산시장에서 시판중인 體長 32.5±5.1cm, 體重 140.4±16.9g의 선도가 양호한 냉동품을 구매하여 냉장에서 하룻밤 해동후 임의로 group별로 나누었다.

#### 2) 염장시료제조

시료를 시료중량 10%, 25%의 천일염으로 마른간(Dry Salting)하여 PE film으로 밀봉한 group과 10%, 25% 농도의 염수에 어체가 잠기도록 밀봉용기에 물간(Wet Salting)한 group을 모두 5°C, 20°C에 저장하였다.

#### 3) 시료채취

저장중인 생시료의 대조군과 염장시료군을 저장1일, 3일, 6일, 9일에 세 마리씩 임의 선택하여, 표면의 염분을 수세, 제거

후 가식부위를 균질화하여 PE film에 밀봉후 냉동보관하며 사용하였다.

## 2. 실험방법

### 1) 고형분(Solid)

常壓加熱乾燥法<sup>12)</sup>에 의하여 수분을 건조후, 고형분함량을 구하였다.

### 2) 염분(Salinity)

시료를 건식회화후 Mohr법<sup>12)</sup>에 의하여 측정하였다.

### 3) 휘발성염기질소(Volatile Basic Nitrogen, VBN)

Conway 미량확산법<sup>13)</sup>에 의하여 측정하였다.

### 4) Histamine의 정량

위생시험법주해<sup>2)</sup>에 따라 Ion Exchange Column으로 아민류를 분리정제후 HPLC로 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 고형분 및 염분함량의 변화

시료로 사용한 생물 콩치의 고형분 및 염분함량은 각각 38.1%, 0.1%였다.

대조군과 염장시료군의 저장기간중 고형분 및 염분함량의 변화는 표1과 같다.

저장기간의 경과에 따라 고형분과 염분함량은 증가하였으나, 대조군은 염장시료군에 비하여 고형분과 염분함량의 변화에 큰 차이가 없었다.

저장온도와 가염량의 영향은 저장온도가 높고, 가염량이 많을수록 고형분과 염분함량이 높아서 중량의 25%로 마른간하여 20°C 저장시 저장9일에 고형분 57.6%, 염분 8.2%로 가장 높았다. 이는 저장온도와 가염량에 따라 식염의 침투속도에 영향을 미친다고한 진 등<sup>14)</sup>의 보고와 같았다. 염장방법에 따른 영향은 마른간이 물간에 비하여 고형분과 염분함량의 증가폭이 더 크게 나타났는데, 이는 물간은 시료가 鹽수에 잠겨있는 반면 마른간은 공기중에 표면이 노출되어 표면의 자연건조가 일어난 결과인 것으로 생각된다. 20°C 저장시 가염량과 염장방법에 관계없이 저장 6일째에 현격하게 食餌로서 부적합한 정도의 관능저하가 관찰되었는데, 물간의 경우 외관의 변형을 가져왔고, 마른간의 경우 산패취와 색택의 변화를 나타

Table 1. Changes in solid and salinity of salted *Mackeral pike* during storage

Processing	Temperature (°C)	Amount of salt (%)	Item (%)	Storage time (days)			
				1	3	6	9
Control	5°C	0	Solid	38.5	39.0	39.4	40.1
			Salinity	0.1	0.1	0.2	0.2
	20°C	0	Solid	39.0	40.2	41.3	41.8
			Salinity	0.1	0.2	0.3	0.3
Dry salting	5°C	10	Solid	45.6	49.6	51.1	52.3
			Salinity	1.0	3.9	4.5	5.3
		25	Solid	49.7	51.7	52.8	55.8
			Salinity	1.4	4.6	5.7	6.8
	20°C	10	Solid	44.7	45.6	50.3	54.9
			Salinity	1.5	2.5	4.3	4.4
		25	Solid	50.9	52.1	55.2	57.6
			Salinity	1.0	5.2	6.3	8.2
Wet salting	5°C	10	Solid	39.4	41.0	41.8	43.5
			Salinity	1.3	2.5	2.6	3.4
		25	Solid	40.9	47.1	48.6	48.6
			Salinity	2.2	3.1	5.6	7.0
	20°C	10	Solid	44.3	46.8	47.5	47.6
			Salinity	47.6	48.1	49.3	49.5
		25	Solid	47.6	48.1	49.3	49.5
			Salinity	2.1	3.9	5.7	7.4

냈는데 이는 공기노출에 의한 지방성분의 산패에 따른 결과인 것으로 생각된다. 20°C 저장 대조군의 경우 3일째에 염장시료보다 빠르게 관능검사에서 부적합한 것으로 나타났다.

## 2. 휘발성염기질소함량의 변화

대조군과 염장시료군의 휘발성염기질소의 변화는 그림1과 같다.

휘발성염기질소함량의 변화는 저장시간의 경과, 저장온도, 가염량에 따라 차이를 나타내며 증가하였다. 대조군은 5°C 저장시 저장시간의 경과에 따라 완만히 증가하여 저장9일째에 시료 100g 중 73.2mg 였다. 20°C 저장시 5°C 저장보다 급격히 증가하여 저장9일째에 시료 100g 당 170.2mg였다. 초기부패점인 시료100g당 35mg을 초과한 시점은 5°C 저장시는 4일, 20°C 저장시는 1일째였다.

마른간에 의한 염장시료군은 대조군보다 완만하게 증가하여 저장 9일째 20°C, 10% 염장시료가 가장 생성량이 많아

110.5 mg/100g이었고, 5°C, 25% 염장시료가 반대로 가장 적어 50.4mg/100g이었다.

물간에 의한 염장시료는 마른간에 의한 염장시료보다 휘발성염기질소함량이 약간 높은 것으로 나타났으나 각 시료군마다 증가추이는 마른간한 염장시료군과 비슷하였다. 20°C 저장시 가염량, 염장방법에 차이가 없이 모두 저장 1일째 초기부패점 35mg/100g의 근사값을 나타낸 것으로 조사되었다. 염장시료의 관능저하(외관,냄새,색택)가 관찰된 20°C저장 6일째의 휘발성염기질소의 함량은 50-80mg/g범위였다.

## 3. Histamine함량의 변화

대조군과 염장시료군의 Histamine함량의 변화는 그림2와 같다. Histamine함량변화는 대조군의 경우 저장온도에 따라 큰차이를 나타내었으며, 20°C저장시 저장 1일, 3일, 6일, 9일에 각각 75.1mg/100g, 280.3mg/100g, 337.7mg/100g, 205.8mg/100g 로 증가후 감소하는 경향을 보였다.

20°C 저장시 VBN함량과 Histamine함량의 관계를 보면 VBN 약 40mg/100g일 때 Histamine함량은 중독한계농도인 100mg/100g로 박 등<sup>11)</sup>의 조사와 비슷한 결과였다. 5°C 저장시 VBN이 완만히 증가하여 9일째 73.2mg/100g임에도 Histamine은 이때 20.5mg/100g로 낮았다. 염장시료군의 경

우 저장온도, 가염량 및 염장방법에 관계없이 모두 불검출로 나타났다.

강 등<sup>8)</sup>이 생물고등어를 25°C 저장하며 조사한 결과 VBN은 저장 8일에 680mg/100g, Histamine함량은 저장 2일에 최고치(394mg/100g)에 달한 후 감소하는 것으로 나타났는데 이

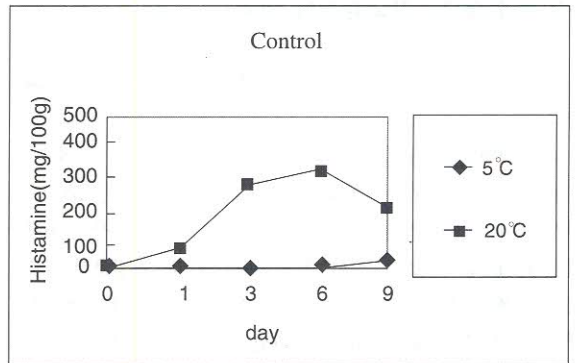
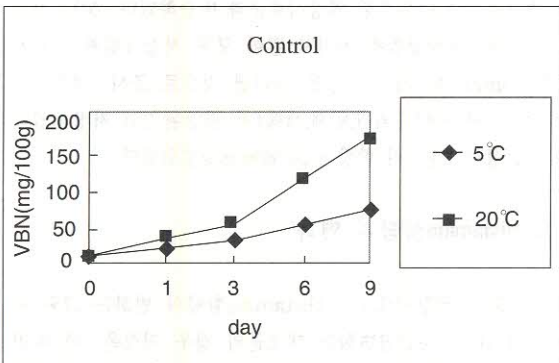
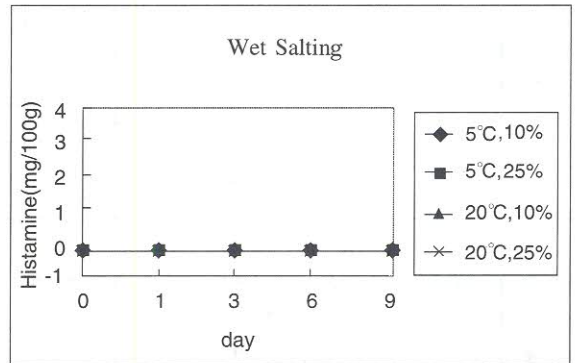
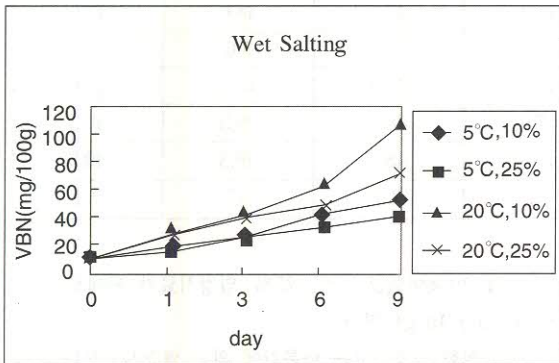
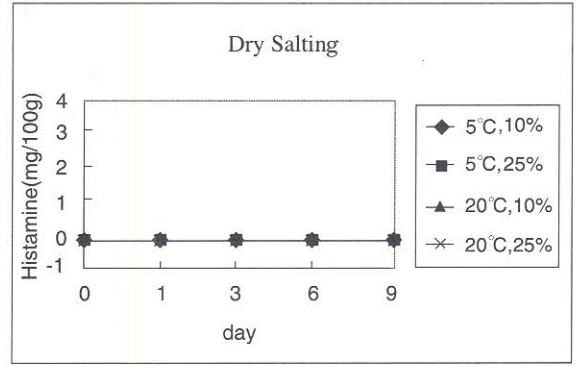
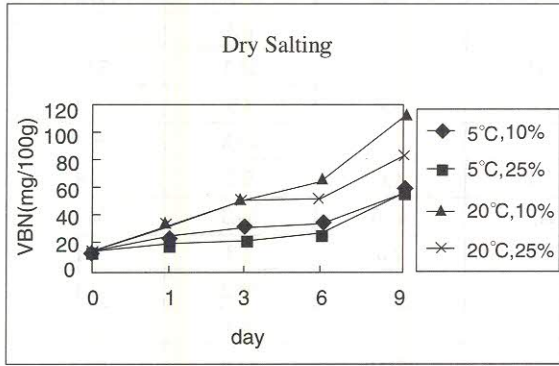


Fig. 1. Changes of VBN contents during the storage of Mackerel pike according to salting method.

Fig. 2. Changes of histamine contents during the storage of Mackerel pike according to salting method.

는 본조사의 콩치시료와 비교시 비슷한 추세였다.

또한 생물콩치의 저장온도가 20°C일 경우는 VBN함량이 초기부패점일때 Histamine중독을 고려하여야하나, 냉장온도인 경우는 초기부패점일 경우에도 Histamine함량은 중독농도 이하로 비록 관능적 가치 저하는 관찰되었어도 유해성 문제는 대두되지 않아 콩치의 저장시 온도설정이 중요할 것으로 생각 된다.

## 결 론

생물콩치의 염장법과 저장온도에 따른 저장중 신선도 변화를 조사하기 위하여 시료중량 10%, 25%의 마른간과 10%, 25%염수중에서 5°C, 20°C에 저장하여 고형분, 염분, 휘발성염기질소(VBN) 및 Histamine함량을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고형분, 염분함량은 저장온도가 높고, 가염량이 많을수록 증가하였다.

2. VBN함량의 변화 역시 저장온도가 높고, 가염량이 많을수록 대조군, 물간, 마른간의 순으로 높았다. 20°C저장시 모든 염장시료는 저장 1일에 초기부패점 (35mg/100g)의 근사값이었다.

3. Histamine 함량변화는 대조군의 저장온도 변화에 따라 큰 차이를 나타내 5°C저장시는 원만히 증가하였고, 20°C 저장시 저장 6일에 337.7mg/100g 까지 증가하였다. 또한 염장시료군은 저장시 온도, 가염량과 관계없이 히스타민이 생성되지 않았다.

## 참 고 문 헌

1. 송재철, 박현정: 최신식품가공학. 유림문화사, 서울, p608(1997).
2. 일본약학회: 위생시험법주해. 金原出版社, 東京, p289(1990).
3. 일본식품위생협회: 식품위생검사지침. p276(1991).
4. Kimata, M. and A. Kawai: Studies on the histamine formation of *Proteus morgani*. Mem. Res. Inst. Food Sci. Kyoto Univ., 18:1(1959).

5. Kimata, M. and M. Tanaka: On the bacteria causing spoilage of fresh fish, especially on the activity which can produce histamine. Mem. Res. Inst. Food Sci. Kyoto Univ. 7:12(1954).
6. W. J. Edmunds and R. R. Eitenmiller: Effect of storage time and temperature on histamine content and histidine decarboxylase activity of aquatic species. J. Food Sci., 40:516(1975).
7. 安哲佑, 崔守安, 朴榮浩: 赤色肉 魚類의 貯藏 및 加工中の Amine 類의 變化. Bull. Korean Fish. Soc., 12:245(1979).
8. Kawabata, T. and S. Suzuhi: Studies on the food poisoning associated with putrefaction of marine product-8. distribution of 1-histidine decarboxylase among proteus organism and the specificity of decarboxylating activity with washed cell suspension. Bull. Japan Soc. Fish., 25:473(1959).
9. 姜珍堦, 朴榮浩: 고등어의 加工 및 貯藏中の 히스타민 生成에 미치는 添加物의 影響. (1) 食鹽, 調味料 및 甘味料의 影響. Bull. Korean Fish. Soc., 17:383(1984).
10. 姜珍堦, 朴榮浩: 고등어의 加工 및 貯藏中の 히스타민 生成에 미치는 添加物의 影響. (2) glucose, glycine, sucrose, sorbitol. Bull. Korean Fish. Soc., 17:485 (1984).
11. 朴榮浩, 金善奏, 鄭惠敬, 高光倍, 金東洙: 赤色魚肉類의 貯藏 및 加工中の Histamine 含量的 變化. Bull. Korean Fish. Soc., 14:122(1981).
12. 보건사회부: 식품공전(별책). 문영사, 과천, p3(1997).
13. 일본후생성: 식품위생검사지침 I. p13(1960).
14. 진광식, 김민수: 영광굴비의 가공방법개선에 관한 연구. 전남과학전람회, 산업기술(농수산), 30(1984).
15. Wataru SIMIDU, Sigeyuki HIBIKI: Study on putrefaction of aquatic product on the critical concentration of poisoning for histamine. Bull. of the Japanese Soc. of Sci. Fish., 21:365(1955).