

## 양파껍질 추출물이 함유된 물간법으로 굴비 제조의 최적 조건 확립

신미진 · 강성국 · 김선재 · 김정목<sup>†</sup>  
목포대학교 생명공학부 식품생물공학전공

### Determination of the Optimum Condition in Preparing *Gulbi* (salted and semi-dried Yellow croaker, *Larimichthys polyactis*) by Brine Salting with Onion Peel Extract

Mee-Jin Shin, Seong-Gook Kang, Seon-Jae Kim and Jeong-Mok Kim<sup>†</sup>

Dept. of Food Science and Biotechnology, Mokpo National University, Chonnam 534-729, Korea

#### Abstract

For the development of better *Gulbi* processing, brine salting method was applied for the Yellow croaker (*Larimichthys polyactis*). The changes of moisture contents, salt contents, and total microbial numbers in Yellow croaker were measured following different brine concentration (20, 30%), temperature (5, 25, 35°C), and soaking time (1, 6, 12, 24 hours) by brine salting method. Rate of salt penetration into Yellow croaker muscle increased as higher brine concentration and higher dipping temperature. When compared to commercial products of *Gulbi* by dry-salting method, the moisture and salt contents in Yellow croaker showed similar values after treated with 20% brine at 25°C for 1 hour. The weight of Yellow croaker increased about 4% when immersed it in 20% brine at 5°C for 24 hours. There was no weight change at 25°C dipping temperature and reduced 7% of weight at 35°C dipping temperature. At 30% brine concentration, the weight of Yellow croaker reduced 1%, 9%, and 13% on weight at 5°C, 25°C, and 35°C, respectively. Total microbial counts in Yellow croaker muscle soaked at 30% brine showed 1 log lower numbers than 20%. The muscles had about 1 log higher microbial numbers than the treated brine solution. An ethanol extract of onion peel added to brine for giving better color and for preventing oxidation on *Gulbi* lipid. The treated group showed higher L and b values on *Gulbi* surface as well as antioxidant effect on the extracted oil.

**Key words:** *Gulbi*, Yellow croaker, brine salting, onion peel

#### 서 론

소금을 이용한 염장법은 주로 식품의 탈수를 일으켜 수분을 감소시키고 존재하는 미생물은 소금의 높은 삼투압작용으로 원형질 분리를 일으켜 성장이 저해되고 또한 고 농도의 식염은 미생물의 단백질분해효소 작용을 저해한다고 알려져 있다. 과거에는 저장성 때문에 높은 농도의 염분을 함유하는 염장품이 많았지만 최근에는 각종 성인병에 대한 우려 때문에 저염 염장품을 제조하여 냉장 저장하는 방법이 많이 이용되고 있다.

굴비는 조기를 소금에 절여 말린 가공품으로 독특한 맛과 촉감을 지니고 있어 예로부터 우리 조상들이 즐겨 먹어 왔으며, 임금에게까지 진상되기도 하였는데 오늘날에도 전통 수산식품으로서 소비자의 기호도는 더욱 높아져 소비량이 매년 급격히 증가되고 있다. 조기류에는 참조기(*Larimichthys polyactis*, Yellow croaker)를 비롯하여 수조기, 보구치, 부세 등이 있으며(1), 이중 널리 알려진 영광굴비는 참조기만으로 가공되고 있다. 제주도 남서쪽에서 중국 상하이 동남쪽에 걸

친 근해에서 월동을 한 참조기가 산란을 위해 복상을 하는데 4월 곡우 사리경에 전남 영광군 법성포 근해인 칠산어장에서 알이 가득한 참조기가 어획되었다(2). 그러나 근래에 들어 어구의 발달과 남획으로 칠산어장까지 올라오지 못하고 제주도 남서 해역에서 어획한 조기로 굴비를 가공하고 있으며, 법성포 지역에는 영광굴비를 가공하는 업체가 늘어나고 생산량도 증가하여 지역경제에 미치는 영향은 매우 크다.

지금까지 굴비에 관한 연구는 일반적으로 사용되는 건염법에 의하여 제조된 굴비 가공과정에서의 질소성분, 핵산의 변화, 유리아미노산(3,4), N-nitrosoamine의 생성(5), 포름알데하이드, 지방분포의 변화(6,7) 등만이 알려져 있으며 아직도 체계적인 연구나 자료가 부족한 실정이다. 굴비를 제조하는 과정에 있어 간수를 제거한 소금을 뿌린 후 이들을 섞는 과정에서 서로 상처가 나기도 하고 소금이 어체내에 고르게 분포하지 못해 제품이 균일하지 못하고 절이는 과정에서 공기와 접촉해 있기 때문에 산패현상이 일어나 외관과 품질을 손상시킬 수 있는 단점이 있다.

본 연구의 목적은 물간법에서의 최적식염농도와 침지시

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: jmkim@mokpo.ac.kr  
Phone: 82-61-450-2427. Fax: 82-61-454-1521

간 및 온도를 결정하여 굴비의 맛과 품질이 균일한 제품을 생산하고 또 건조과정에서 굴비 지방의 산패를 줄이고 색상을 향상시키기 위해 양파껍질 추출물을 물간법에 응용하여 품질을 관찰하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험 재료

본 실험에 사용된 조기(*Larimichthys polyactis*)와 천일염은 (주)유명수산과 (주)청산유통(전남 영광군 법성면)에서 구입하였으며, 양파껍질은 (주)현대영농(전남 무안군 해제면)에서 구하였다.

### 물간법에 의한 조기의 염장

냉동된 조기를 꺼내어 상온에서 약 3시간 해동시킨 후 흐르는 물에서 30초간 2번 수세를 하였다. 물간법으로 조기를 식염수(20%와 30%)에 1:7(w/v)의 비율로 하여 침지액 온도(5, 25, 35°C)와 침지 시간별(1, 6, 12, 24 hrs)로 구분을 하여 처리한 후 꺼낸 조기를 30분 건조시킨 다음 식염농도와 수분 함량을 측정하였다.

### 일반성분 분석

조기의 수분함량은 105°C 건조법, 조지방은 Soxhelt법, 조단백질은 Micro Kjeldahl법, 회분은 건식회화법으로 측정하였다.

### 염분함량

조기를 Blender(Hamilton, USA)로 1분동안 간 다음 시료 10 g에 증류수 80 mL를 가하여 6,000 rpm에서 10분간 원심 분리하여 상층액을 100 mL로 정용하고 그 중 10 mL를 취하여 AOAC법(8)으로 측정하였다.

### 조기육의 무게 변화

물간법으로 염장하는 동안 조기육의 무게 변화는 다음과 같은 식에 의해 산출하였다.

$$\Delta \text{Weight} = \frac{W_a - W_b}{W_b} \times 100$$

$W_a$  = weight of sample after brining

$W_b$  = weight of sample before brining

### 총 미생물수의 측정

조기 자체와 조기를 처리한 용액에서의 미생물수를 측정하기 위하여 시료는 Butterfield's phosphate buffer에 ten-fold serial dilution방법으로 희석한 후, 소금이 3% 추가로 첨가한 tryptic soy agar(TSA, Difco)에 0.1 mL 분주하여 도말한 후 25°C 배양기에서 36~48시간 배양한 후에 colony 수를 세었다.

### 양파껍질 추출물을 이용한 조기의 색도 변화

양파껍질을 수세 건조해서 분쇄하여 40 mesh이하로 준비된 양파껍질분말에 95% 에탄올(1:10 w/v)을 첨가하여 상온

에서 24시간 추출한 후 거즈와 여과지(Whatman filter paper No. 1)로 여과한 후 사용하였다. 조기의 색도는 양파껍질로부터 에탄올 추출 원액 및 이를 3배와 5배 희석한 추출물을 각각 준비한 용액에 조기(1:4 w/v)를 1분간 침지시킨 후 5시간 상온에서 건조한 후 색차계를 이용하여 Hunter scale에 의해 L, a, b-value로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판 L, a, b값은 각각 97.06, +0.04, +1.84이었다.

### 조기에서 추출한 지방의 산가

조기를 수세한 후 35°C 건조기에서 24시간 건조시킨 후 어유를 추출하였다. 어유에 양파껍질 추출물과 1 mM 2,2'-azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride(AAPH)를 각각 10%와 1%를 첨가하여 45°C 건조기에서 저장하면서 AOAC 방법(8)으로 산가를 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 물간처리에 따른 조기육 수분함량과 염도변화

염장은 식품내외의 삼투압에 의해서 일어나는 삼투와 확산의 작용에 의해서 이루어지며 염장의 진행에 따라 식품 중의 염도와 수분량이 변화하게 된다. 적당한 농도의 식염수에 담가서 염장하는 물간법은 소금의 침투가 균일하여 제품의 품질이 고르며 염장 중 공기와 접촉하지 않으므로 지방의 산화가 적고 과도한 탈수가 일어나지 않으므로 외관, 풍미, 수율이 좋으며 제품의 염미를 조절 할 수 있는 등의 이점이 있다. 물간법을 이용하여 식염농도, 침지 온도, 침지 시간에 따른 굴비중의 수분과 염도의 변화를 살펴본 결과는 Table 1에 나타나 있다. 생조기의 수분함량은 76.3%였으며, 염도는 0.2%이었다. 식염수 농도 20%, 5°C에서 1시간 염장 후 수분은 75.1%이었고 염도는 0.23%를 나타내었고 염장 24시간 후에는 수분은 70.2%로 감소했으며 염도는 3.04%로 증가되었다. 25°C에서는 1시간 후 수분 72.6%, 염도 0.63%, 24시간 후 수분은 67.0%, 식염은 4.06%를 나타내었다. 35°C에서는 1시간 후 수분은 74.2%, 염도는 1.49%를 나타내었고 24시간째에는 수분 67.0%, 염도는 6.02%를 나타내어 식염의 침투 속도는 염장의 시간이 길수록 염장온도가 높을수록 크다는 것을 보여주었다. 식염수 농도 30%에서도 20%와 같이 염장온도가 높을수록 조기의 탈수량은 증가하였고 염도의 증가는 빠르게 나타났다. 물간법에 있어서는 식염수의 농도와 온도에 따라서 조기육의 수분함량의 변화가 달라지는데 식염수의 농도가 높을수록 탈수량도 많으며 염장의 온도가 높을수록 식염의 삼투속도는 크게 나타나서 수분함량과 염도는 반비례하는 경향을 나타내었다. 전통적인 건염법에 의해 제조된 시판 굴비의 평균 수분함량은 69.4%, 식염은 0.62%를 나타내었으며 이에 비견하여 Table 1에서 보여주는 것과 같이 물간법에 있어서는 식염농도 20%에서 25°C, 1시간 염장 처리하는 것이 건염법으로 제조된 좋은 품질의 굴비와 유사한

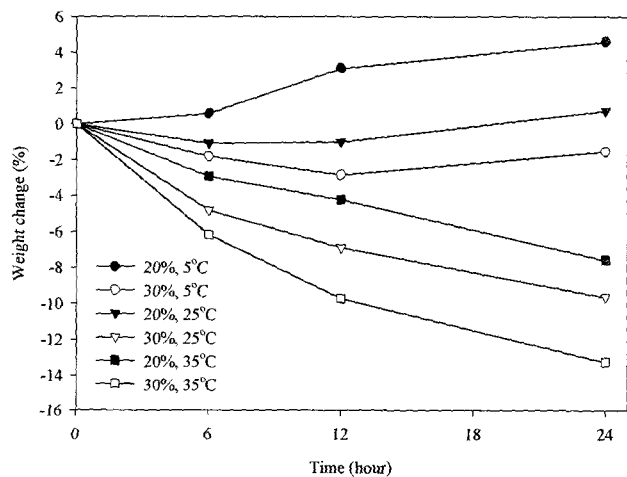
**Table 1. Changes in moisture and salt contents in Yellow croaker treated with 20% and 30% brine**

Brine	Treatment temperature	Dipping time	Moisture content (%)	Salt content (%)
20%	5°C	1 hr	75.1±0.3	0.23±0.1
		6 hr	73.7±0.1	1.30±0.1
		12 hr	71.0±0.7	2.18±0.1
		24 hr	70.2±0.1	3.04±0.1
	25°C	1 hr	72.6±0.1	0.63±0.2
		6 hr	71.2±0.3	1.43±0.3
		12 hr	70.3±0.4	2.52±0.2
		24 hr	67.0±0.2	4.06±0.2
	35°C	1 hr	74.2±0.5	1.49±0.1
		6 hr	73.2±0.3	2.95±0.1
		12 hr	69.1±0.3	4.10±0.1
		24 hr	67.0±0.4	6.02±0.1
30%	5°C	1 hr	73.8±0.5	0.40±0.1
		6 hr	72.7±0.4	2.22±0.1
		12 hr	68.9±0.5	2.54±0.1
		24 hr	66.8±0.3	4.47±0.1
	25°C	1 hr	72.6±0.1	1.26±0.1
		6 hr	69.6±0.2	3.02±0.1
		12 hr	66.0±0.2	4.57±0.2
		24 hr	61.4±0.7	5.75±0.3
	35°C	1 hr	72.5±0.8	1.89±0.1
		6 hr	71.9±0.3	3.47±0.1
		12 hr	66.5±0.4	5.54±0.1
		24 hr	61.1±0.5	7.02±0.3

값을 나타내었다.

**조기육의 무게 변화**

조기육에 대한 무게 변화를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 양의 값은 수분의 증가를 나타내고 음의 값은 수분의 감소를 나타낸다. 20% 식염수 농도를 사용하였을 경우 시간이 경과함에 따라 5°C와 25°C에서 육의 무게는 각각 4%, 1% 정도 증가하는 경향을 보여 주었으나 35°C에서 염지한 것은 7% 정도 감소하였다. 30% 식염수 농도에서는 5°C에서 염장하

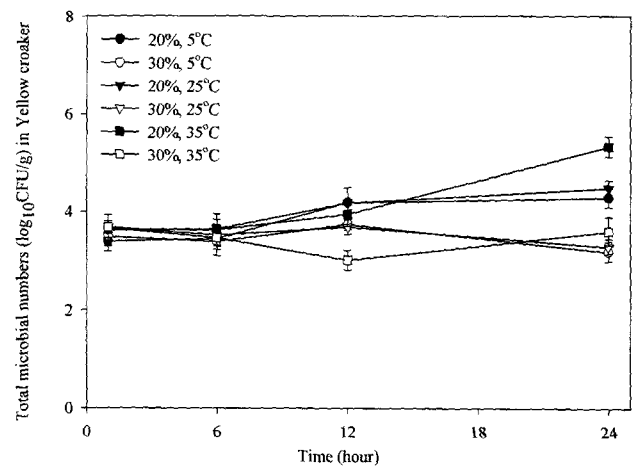


**Fig. 1. Influence of brine concentration and temperature on weighting of Yellow croaker.**

였을 경우는 무게가 서서히 감소하다가 12시간째부터는 다시 증가하였고 25°C와 35°C에서는 지속적으로 감소하여 각각 9%와 13%정도 감소하는 경향을 보여주었다. Oh 등(9)에 따르면 15°C에서 10% 식염수를 사용하였을 경우 멸치육의 무게가 증가하였고, 20% 식염수 및 포화식염수를 사용하였을 경우 멸치육의 무게가 완전히 감소하였다고 보고하였다. 본 실험 결과와 비교하여 보면 20% 식염수에 염지하였을 경우 침지온도가 35°C에서만 무게가 감소한 것으로 나타나 유사한 경향을 보였지만 이보다 낮은 온도에서는 육의 무게 변화가 없거나 약간 증가하는 것으로 나타났는데 이는 멸치의 경우 조기와 비교하여 높은 지방함량을 가져 서로 다른 결과를 보여준 것으로 여겨진다. 조기를 염장하게 되면 식염이 육조직에 침투하게 되고 그 결과 수분함량의 변화가 유발되고 높은 염 농도에서는 염용성 단백질 및 수용성 단백질이 용출되는 결과를 초래하므로 결국은 고형분이 감소하여 무게가 변하는 것으로 보인다.

**식염농도와 염장시간에 따른 미생물 변화**

Fig. 2는 식염수 농도 20%와 30%를 이용하여 저장온도 5°C, 25°C, 35°C에서 1시간, 6시간, 12시간, 24시간 동안 조기를 염장하면서 조기육에서의 미생물 변화를 관찰한 것이다. 염장 후 같은 온도에서는 식염수 농도 20%에 침지한 조기육의 미생물수가 식염수 농도 30%에서 한 것보다 1 log 이상 높게 나타났다. 그리고 저장온도가 높을수록 조기육의 미생물은 증가하였는데, 20%의 식염수에 조기를 침지한 후 5°C에 저장한 경우 log 4.3을 나타내었으나 35°C에서는 log 5.34를 나타내어 1 log 이상의 차이를 나타내었으며 식염수 농도 30%에서는 5°C는 log 3.19, 35°C에서는 log 3.61을 나타내어 약 0.4 log의 차이를 보여 주었다. 식염수 농도 20%, 염장온도 35°C에서 미생물수는 log 5.34를 나타낸 반면, 식염수 농도 30%, 5°C에서는 log 3.19를 나타내어 이 값들의 차이는 2 log

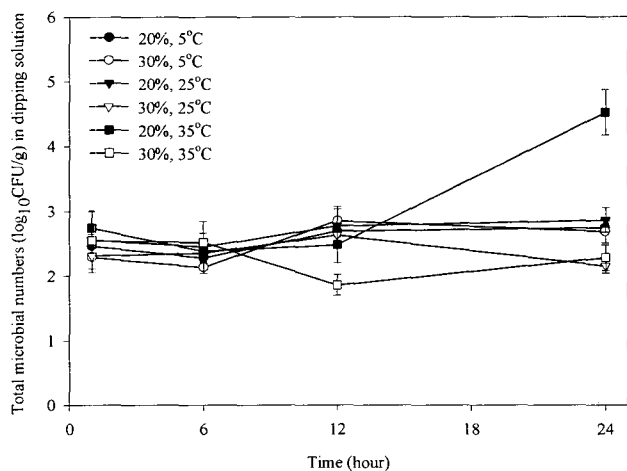


**Fig. 2. Influence of brine concentration and temperature on total microbial counts in Yellow croaker.** Data points and error bars represent the mean and standard deviation of six values.

이상을 보였다. Fig. 3은 조기를 침지시킨 침지액에서의 미생물의 변화를 나타낸 것으로 Fig. 2와 유사한 형태를 보여주었다. 조기육과 비교하였을 때 전체적인 미생물의 수는 1 log 정도 높은 값을 보여주었다. 일반적으로는 식염농도가 20% 이상이 되면 세균의 발육은 저지되지만 조기에서 씻겨져 나온 호염성 세균은 이 같은 농도에서도 온도가 35°C 정도가 되면 증식이 가능함을 보여주었다.

**색상변화**

굴비의 색상은 소비자가 품질을 평가하는 중요한 인자중



**Fig. 3. Influence of brine concentration and temperature on total microbial counts in dipping solutions after treatment of Yellow croaker.**

의 하나로서 굴비 지방의 항산화 작용을 억제하기 위해 사용된 양파껍질 추출물이 조기 표면의 색상변화에 미치는 영향을 살펴보았다. Table 2는 조기에 양파껍질 추출물을 다른 농도로 처리하고 나서 5시간 상온에서 건조시킨 후 색도변화를 나타낸 것이다. 전체적으로 건조 후 명도는 크게 증가하였고 황색도도 명도와 같이 증가하였으며, 무처리구와 비교하였을 때 뚜렷한 색의 변화를 나타내었다. 양파추출물 원액을 사용하였을 경우 황색이 너무 진하고, 어두운 색상을 주기 때문에 3배 희석액을 사용하는 것이 적당하였다.

**일반성분 분석**

염장을 한 조기와 염장을 하지 않은 조기에서 5시간과 5일간의 건조과정을 거치면서 일반성분을 분석한 결과는 Table 3에 나타나 있다. 생조기의 수분은 76.3%를 나타내었으며, 염장하지 않은 조기는 5시간 건조하였을 때 74.0%, 5일 건조하였을 때는 52.3%를 나타내었고, 염장한 조기는 각각 68.6%, 50.9%를 보여 염장 처리된 것이 수분의 함량이 적게 나타났다. 조단백질 함량은 생조기는 17.3%, 5일간 건조한 염장 않은 조기는 29.6%, 염장조기는 32.3%를 보였으며 지방함량은 생조기 4.38%, 5일간 건조한 염장 않은 조기는 11.3%, 염장조기는 10.58%를 나타내었는데 이는 상대적으로 수분의 탈수로 인해 조지방과 조단백질의 함량이 증가하였다. 회분 함량에 있어서는 5일 건조한 염장 조기가 6.14%로 가장 높게 나타났는데 이는 염장 중 식염이 조기육으로 침투하였기 때문인 것 같다.

**Table 2. Hunter color L, a, and b values of Yellow croaker treated with onion peel extract**

Samples <sup>1)</sup>	Color parameters								
	Before treatment			After treatment			Difference		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Control	68.18	-0.41	2.00	96.32	0.37	4.38	25.15	0.77	2.38
A	68.39	-0.82	5.12	99.24	-0.26	8.12	30.85	0.57	3.00
B	65.97	0.70	1.49	95.75	2.25	4.93	29.78	1.55	3.44
C	65.91	0.20	0.23	95.23	0.93	5.03	29.32	0.73	4.80
D	68.49	0.25	3.84	98.61	1.02	10.41	30.12	0.77	6.58
E	64.58	-0.05	2.11	98.33	-0.05	-0.01	33.75	-0.01	10.60

<sup>1)</sup>A: Yellow croaker treated with 5 times diluted onion peel extract.  
 B: Yellow croaker treated with 4 times diluted onion peel extract.  
 C: Yellow croaker treated with 3 times diluted onion peel extract.  
 D: Yellow croaker treated with 2 times diluted onion peel extract.  
 E: Yellow croaker treated with undiluted onion peel extract.

**Table 3. Analysis of moisture content, crude lipid, protein, and ash in the semi-dried Yellow croaker for 5 hours and 5 days**

Sample <sup>1)</sup>	Drying time	Moisture content (%)	Crude protein (%)	Crude lipid (%)	Crude ash (%)
A	0	76.3±0.4	17.32±2.56	4.38±0.53	1.65±0.45
B	5 hours	74.0±0.8	17.74±4.53	5.93±0.92	1.79±0.24
	5 days	52.3±0.5	29.60±3.21	11.3±0.36	5.70±0.29
C	5 hours	68.6±0.1	20.74±1.86	6.8±0.23	3.43±0.24
	5 days	50.9±1.4	32.30±3.14	10.58±0.94	6.14±0.33

<sup>1)</sup>A: Fresh Yellow croaker.  
 B: Semi-dried Yellow croaker without salting.  
 C: Semi-dried Yellow croaker with salting.

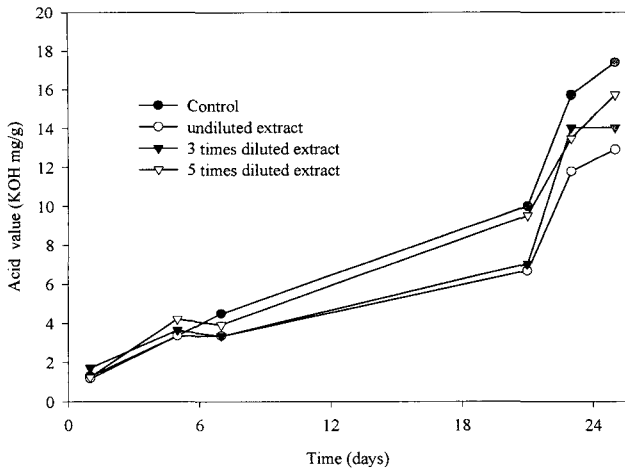


Fig. 4. Acid values of the Yellow croaker oil with onion peel extract during storage at 45°C for 25 days.

양파껍질 추출물의 항산화 효과

Fig. 4는 조기로부터 추출한 어유에 양파껍질 추출물을 첨가하여 산가의 변화를 나타낸 것으로서 저장 21일까지는 완만히 증가하다가 그 후로 급격히 증가하였다. 양파껍질 추출물이 조기육의 ester결합의 가수분해로 인한 유리지방산의 생성을 억제하는데 효과적임을 보여주었다. Ra 등(10)은 양파껍질의 methanol 추출물을 linoleic acid를 기질로 한 실험에서 추출물의 첨가 농도가 증가됨에 따라 항산화농도가 증가하였으며 대조구에 비해 산가를 측정할 결과 3.51배의 유효기간 연장을 보였으나 tocopherol 첨가구보다는 다소 높게 나타난 것으로 보고하였다. 본 연구 결과에서도 에탄올에 의한 양파껍질추출물이 조기에서 추출한 지방의 산가를 낮추는데 효과가 있음을 보여주었다.

요 약

현재 대부분의 굴비제조는 마른간법을 이용한 방법이 사용되고 있다. 마른간법은 제조 과정인 섞기에 있어서 조기에 상처가 발생하기도 하여 제품의 품질을 저하시키는 단점이 있다. 따라서 물간법을 이용하여 식염농도별(20, 30%), 온도별(5, 25, 35°C), 시간별(1, 6, 12, 24 hr) 조기중의 수분과 염도의 변화 및 미생물의 변화를 살펴보았다. 물간법에 있어서 식염수의 농도가 높을수록 조기육의 탈수량도 많으며, 염장의 온도가 높을수록 식염의 조기육으로 삼투속도는 크게 나타나서 수분함량과 염도는 반비례하였다. 물간법에 있어서 식염농도 20%에서 25°C, 1시간 염장 처리하면 마른간법으로 제조되어 시판되는 굴비와 유사한 수분 및 식염함량을 얻을 수 있었다. 조기육에 대한 무게 변화를 측정할 결과, 식염농

도 20%에서 24시간 후 5°C에서는 중량이 4% 정도 증가하고, 25°C에서는 변화가 없었으며, 35°C에서는 7%정도 감소하였다. 반면 식염농도 30% 경우 5°C에서 1%정도 중량 감소가 있었고, 25°C와 35°C에서는 각각 9%와 13%정도 감소를 나타내었다. 조기육의 미생물수는 식염농도 20%에 침지한 것이 식염농도 30%에서보다 1 log 이상 높게 나타났고, 저장온도가 높을수록 미생물수는 증가하였다. 침지액속의 미생물수는 조기육보다 1 log 정도 낮은 값을 보여주었다. 양파껍질 추출물을 이용하여 조기에 처리한 결과 처리구가 무처리구보다 명도(L값)와 황색도(b)값이 높게 나타났고, 양파껍질 추출물은 조기로부터 추출한 지방에 대하여 대조구와 비교하여 낮은 산가를 보여주었다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부·한국과학재단 지정 목포대학교 식품산업기술연구센터(RRC-FRC)의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사를 드립니다.

문 헌

1. National Fisheries Research and Development Institute (NFRDI). 1999. Fishes of the Pacific ocean. NFRDI, Busan. p 383.
2. Won JO. 1997. A study on the Young-Kwang Gulbee in the Bupsungpo. *ME thesis*. Korea National University of Education.
3. Na AH. 1986. Studies on the changes of nitrogen compositions, free amino acids, nucleotides and their related compounds in Yellow corbina, *Pseudosciaena manchurica*, during Gulbi Processing. *MS thesis*. Chonnam National University.
4. Lee EH, Sung NJ, Ha JH, Chung SY. 1976. Changes in free amino acids of Yellow corvenia, *Pseudosciaena manchurica*, during Gulbi processing. *Korean J Food Sci Technol* 8: 225-229.
5. Sung NJ, Lee SJ, Chung MJ. 1997. The formation of N-nitrosamine in Yellow corvenia during its processing. *J Fd Hyg Safety* 12: 125-131.
6. Min OR, Shin MS, Jhon DY, Hong YH. 1988. Changes in amines, formaldehydes and fat distribution during Gulbi processing. *Korean J Food Sci Technol* 20: 125-132.
7. Park YH, Song E, Shin MS, Jhon DY, Hong YH. 1986. Studies on the changes of lipid constituents during Gulbi processing. *Korean J Food Sci Technol* 18: 485-491.
8. AOAC. 1990. *Official methods of analysis*. 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC.
9. Oh SW, Lee NH, Kim YM, Nam EJ, Jo JH. 1997. Salt penetration properties of anchovy (*Engraulis japonica*) muscle immersed in brine. *Korean J Food Sci Technol* 29: 1196-1201.
10. Ra KS, Suh HJ, Chung SH, Son JY. 1997. Antioxidant activity of solvent extract from onion skin. *Korean J Food Sci Technol* 29: 595-600.

(2004년 5월 31일 접수; 2004년 9월 8일 채택)