

과메기 통조림의 제조 및 특성(I)

- 조미과메기 통조림의 제조 및 특성을 중심으로 -

윤호동** · 심길보** · 노윤이* · 공청식* · 남동배* · 박태호* · 김정균†

(†*경상대학교 해양식품공학과/해양산업연구소 · **국립수산과학원)

Preparation and Characterization of Canned *Kwamaegi*(I)

- Preparation and Characterization of Canned Seasoned *Kwamaegi* -

Ho-Dong YOON** · Kil-Bo SHIM** , Yu-Ni NOH* · Cheung-Sik KONG* ·

Dong-Bae NAM* · Tae-Ho PARK* · Jeong-Gyun KIM†

(† *Department of Food science & Technology/Institute Marine Industry, Gyeongsang National University · ** National Fisheries Research & Development Institute)

Abstract

This study was investigated to obtain basic data which can be applied to processing of canned seasoned kwamaegi. Commercial Kwamaegi was cut into 2x3 cm lengths, filled 90 g into can (301-3) and added with 60 g water before precooking for 10 min. at 100°C. The precooked Kwamaegi was packed into the can, and added with 60 g seasoning sauces, which was prepared by mixing soy sauce 23%, monosodium glutamate (MSG) 2%, sorbitol 2%, sesame oil 1%, vinegar 2%, starch syrup 17%, sake 5%, water 48%. The cans were sealed using a vacuum seamer and then sterilized for various Fo values (Fo 8~12 min.) in a steam system retort at 121°C. The factors such as pH, VBN, amino-N, total amino acid, free amino acid, color value (L, a, b), texture profile, TBA value, mineral, sensory evaluation and viable bacterial count of the canned seasoned Kwamaegi produced with various sterilization condition(Fo 8~12 min.) were measured. There was no remarkable difference between sterilization conditions and sensual characteristics. The results showed that the product sterilized at Fo 8 min. was the most desirable because this condition is most economical.

Key words : Can, Sterilization, Seasoning sauce, Kwamaegi, Fo value

I. 서론

과메기는 포항을 중심으로 한 경북 동해안 일대에서 청어와 같은 등푸른 생선을 동절기에 자연건조법으로 만들어 온 전통 식품이다(Jo, 2003).

최근 청어의 어획량이 급격히 감소하고 기온상승에 따른 건조조건의 악화로 청어 대신 꽂치를 이용한 과메기가 제조되고, 제조방법은 자연건조와 함께 인공건조가 병행되고 있는 실정이다. 과메기가 기능성 식품으로서의 각광을 받는 이유는

† Corresponding author : 055-772-9141, kimjg@gaechuk.gsnu.ac.kr

* 이 논문은 2011년 국립수산과학원 수산시험연구사업(RP-2011-AQ-000)의 지원에 의하여 연구되었음.

꽂치과메기에 혈중 cholesterol 저하작용, 혈액점도 저하작용, 심근경색 방지, 뇌경색 방지, 혈압 저하작용, 혈관 확장작용, 혈소판 응집억제 작용 등을 하는 성분이 많이 함유되어 있기 때문에 성인병 예방식품으로서의 가치가 인정되고 또한 어린이 성장촉진이나 두뇌발달과 여성피부에 효과가 있는 성분이 다량 들어 있기 때문으로 알려져 있다(Uhei, 1990) 한편 과메기에 대한 연구로는 제조조건에 따른 성분 특성(Yoon et al., 2010; Oh and Kim, 1995; Oh and Kim, 1998; Oh et al., 1998a; Oh et al., 1998b; Oh et al., 1996), 저장조건에 따른 품질특성(Lee et al., 2008a; Lee et al., 2008b), 방사선 처리에 의한 위생성 검토(Kim et al., 2000b; Yoon et al., 2009; Cho et al., 2000b; Yook et al., 2004) 기능성물질을 첨가하여 만든 과메기의 특성(Shin et al., 2007; Jang et al., 2010; Jung et al., 2007), 과메기의 기호도 조사(Cho et al., 2000a) 등에 대하여 검토된 바 있으나 과메기를 이용한 가공품의 개발에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 상온저장이 가능하고 즉석에서 섭취할 수 있는 편리성을 부여하기 위해서 포항 특산물인 꽂치과메기를 이용하여 살균조건 (Fo 값 8~10 분)이 조미과메기 통조림의 물리, 화학적 및 관능적 특성 등에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

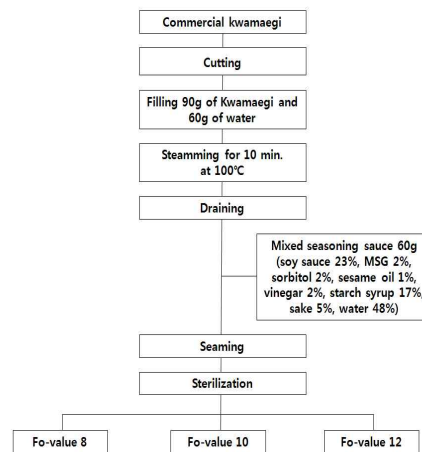
1. 실험재료

본 실험에서 사용한 과메기는 2011년 7월 경북 포항시 소재 과메기 생산공장 (대영식품)에서 체장 25.5~26.5 cm (평균 26.0±0.3 cm), 체중 28.2~32.5 g (평균 30.5±0.8 g)의 것을 구입하여 실험에 사용하였으며, 간장(C사), sorbitol(Y사), 식염(M사), 물엿(S사), 식초(O사), 참기름(O사) 및 청주(D사) 등 조미소재는 대형마트에서 구입하여 사

용하였다.

2. 조미과메기 통조림의 제조

과메기의 제조를 위하여 혼합조미액(간장 23%, sorbitol 2%, 조미료 2%, 물엿 17%, 참기름 1%, 식초 2%, 청주 5%, 물 48%의 비율로 혼합한 후 끓인 조미액)을 만든 다음 과메기를 잘라서(3x2.5 cm 크기) 90 g을 301-3호관에 넣고 수돗물을 통조림관의 상층 부위까지 넣은 후 100°C의 레토르트내에서 10분간 예비 탈기시켰다. 이어서 수돗물을 부어서 버린 후 앞에서 만든 혼합조미액 60 g을 넣은 후 이중밀봉기 (M-O 619, Toyo Seikan Kabushiki Kaisha, Japan)로 탈기, 밀봉하였다. 소형 증기식 레토르트(ISUZU, ISUZU seisaku shoco., Japan)를 이용하여 121°C에서 Fo 값이 8, 10, 12 분이 되도록 가열살균하였다[Fig. 1]. 조미과메기 통조림의 Fo 값 측정은 무선형 Fo 값 측정장치(EBI-AE 2000, Ibloelectronicgmbh, Germany)를 사용하였으며, 무선형 열측정 logger를 301-3호관의 기하학적 중심에 위치하도록 조미과메기와 함께 충전하여 Fo 값을 측정하였다. 실험에 사용한 시료는 통조림을 개봉한 후, 10분간 액을 탈수 시킨 후 육질 부분만을 믹서로 갈아서 사용하였다.



[Fig. 1] Flow sheet of processing of canned seasoned *Kwamaegi*.

3. 생균수 측정

생균수는 고온가열 살균한 조미과메기 통조림을 37±1℃와 55±1℃에서 각각 15일과 30일간씩 가온한 것을 개관 후 A.P.H.A(1970)의 표준한천 평판배양법에 따라 35±0.5℃에서 24~48시간 배양하여 나타난 집락수를 계측하였다.

4. 가온검사

가온검사는 식품공전의 통조림식품 가온보존시험(KFDA, 2011)에 따라 조미과메기 통조림을 35±1℃의 incubator (JS-OV-175, Johnsam, Co., Korea)에서 60일간 보존하면서 외관상태를 육안 검사하였고, 통조림 용기가 팽창 또는 내용물이 새는 경우 세균발육 양상으로 판단하여 잔존 생균수를 측정하였다.

5. 일반성분 및 pH

일반성분은 AOAC(1995)법에 따라, 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 정량하였다. pH는 시료 육에 10배량 (v/w)의 순수를 가하여 균질화한 후 pH meter (Fisher basic, Fisher Co., USA)로써 측정하였다.

6. TBA 값, 휘발성염기질소 및 아미노 질소

조미과메기 통조림 고형물의 지질산패도를 나타내는 TBA값은 시료를 정평한 후 Tarladgis et al. (1960)의 수증기증류법으로 측정하였다. 휘발성염기질소 함량은 Conway unit를 사용하는 미량확산법(KSFSN, 2000a)으로 측정하였으며, 아미노질소 함량은 KOAC (1997)에서 제시한 Formol 적정법으로 측정하였다.

7. 헌터 색조

조미과메기 통조림 시료의 표면색조에 대한 L값(lightness, 명도), a값(redness, 적색도), b값

(yellowness, 황색도) 및 ΔE값(color difference, 색차)을 직시색차계 (ZE-2000, Nippon Denshoku, Japan)로써 측정하였고, 이 때 표준백판 (standard plate)의 L값은 96.82, a값은 -0.40, b값은 0.64이었다.

8. 경도 측정

가열살균처리에 따른 조미과메기 고형물의 조직감은 레오메터 (Rheometer Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 절단시험으로 고형물의 질감을 측정하였다. 즉, 조미과메기 고형물은 최대한 균일한 것으로 시료를 선정하여 레오메터로써 절단하는데 소요되는 힘으로 나타내었다. 이때 max force 값의 계산은 rheology data system ver. 2.01에 의해 처리하였다.

9. 무기질 함량 측정

시료 5 g을 회분도가니에 일정량 취해 500~550℃에서 5~6시간 건식 회화(小原哲二郎, 1982)시킨 후 ashless filter paper로 여과하여 일정량으로 정용한 다음, ICP (Atomscan 25, TJA, Co., USA)로 Na, Mg, Ca, Fe, P, Zn 및 K의 함량을 분석하였다.

10. 유리아미노산 함량 측정

유리아미노산 함량은 시료 20g에 동량의 20% TCA를 가하고 균질화 및 여과한 다음 정용하고, 여기에 에테르 (ether)를 분액여두에 가한 후 격렬히 흔들어 TCA를 제거한 다음 농축 및 lithium citrate buffer (pH 2.2)로 정용(25 mL)한 후 아미노산 자동분석계(Automatic amino acid analyzer S-433, Sykam, Germany)로 측정하였다.

11. 총아미노산 함량 측정

총아미노산의 함량 분석은 시료 2 g에 conc.

HCl 2 ml를 가하고, 밀봉 및 heating block (HF-21, Yamato Scientific Co., Ltd. Japan)에서 가수분해 (110°C, 24시간) 한 후 glass filter로 여과, 감압 농축하고 sodium citrate buffer (pH 2.2)로 정용한 후 아미노산 자동분석계 (Automatic amino acid analyzer S-433, Sykam, Germany)로 분석하였다.

12. 관능검사 및 통계처리

관능검사는 10인의 관능검사원을 구성하여 조미과메기 통조림의 냄새, 맛, 조직감 및 색조 등 관능적 기호도의 척도가 되는 항목에 대하여 5단계 평점법(5: 아주 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 싫음, 1: 아주 싫음)으로 평가하여, 평균값으로 결과를 나타내었다. 데이터 통계처리는 ANOVA test를 이용하여 분산분석 한 후, Duncan의 다중위검정 (Steel and Torrie, 1980)으로 최소유의차검정 (5% 유의수준)을 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 조미조건의 설정

조미과메기 통조림의 관능적 기호도에 혼합조미액의 조성이 미치는 영향을 살펴보기 위해 5단계 평점법으로 실시한 관능검사 결과는 <Table

1>과 같다. 즉 간장, sorbitol, 조미료, 물엿, 참기름, 식초, 청주 및 물의 비율을 단계 변형시켜 통조림을 제조한 후 관능검사를 실시하여 최적 배합조건을 설정한 결과, 간장 23%, sorbitol 2%, 조미료 2%, 물엿 17%, 참기름 1%, 식초 2%, 청주 5%, 물 48%의 비율로 배합하여 끓인 후 통조림을 만드는 것을 본 실험에서는 최선의 배합비율로 결정하였다. 따라서 시제품은 이 비율을 적용하여 탈기, 밀봉, 살균한 제품으로 제조하기로 결정하였다.

2. 최적 살균 조건의 구명

1) 생균수 변화 및 가온검사결과

각 살균조건으로 조미과메기 통조림을 제조하여 외관검사와 생균수를 측정된 결과를 <Table 2>에 나타내었다. 121°C에서 Fo 값이 8, 10 그리고 12분이 되게 열처리한 검체 모두 생균수가 검출되지 않았으며, 또한 35±1°C에서 60일간 가온보존한 후 팽창 여부를 조사한 결과 이상이 없었다. 따라서 본 실험의 조건으로 살균한 통조림은 안전성이 있다고 판단되었다. 한편 Kim et al. (2000a)은 복어통조림을 121°C/20분 살균한 제품을 55±1°C에서 3주간 저장하면서 외관검사와 생균수를 측정된 결과 음성으로 나타났으며, 또한 Noe et al. (2011)은 토마토혼합 통조림을 Fo 값이 8, 10, 12분이 되도록 살균할 경우 외관검사와

<Table 1> Optimum condition of mixture seasoning sauce for preparing canned seasoned *Kwamaegi*

	Ingredient condition of mixed seasoning sauce				
	A	B	C	D	E
Color	1.5±0.2 ^a	2.2±0.6 ^b	3.2±0.7 ^{bc}	4.3±0.5 ^c	3.2±0.9 ^{bc}
Odor	1.8±0.5 ^a	2.3±0.6 ^a	3.4±0.5 ^{bc}	4.1±0.7 ^c	3.1±0.4 ^b
Taste	1.7±0.3 ^a	2.7±0.6 ^{ab}	3.1±0.8 ^b	3.4±0.5 ^b	2.1±0.8 ^a
Texture	1.9±0.9 ^a	3.2±0.8 ^{bc}	3.1±0.6 ^{bc}	3.3±0.4 ^c	2.1±0.9 ^{ab}

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

A: soy sauce 10%, MSG 2%, sorbitol 2%, sesame oil 0%, vinegar 2%, starch syrup 0%, Sake 2%, water 82%

B: soy sauce 15%, MSG 2%, sorbitol 2%, sesame oil 1%, vinegar 2%, starch syrup 5%, Sake 2%, water 71%

C: soy sauce 19%, MSG 2%, sorbitol 2%, sesame oil 1%, vinegar 2%, starch syrup 10%, Sake 5%, water 59%

D: soy sauce 23%, MSG 2%, sorbitol 2%, sesame oil 1%, vinegar 2%, starch syrup 17%, Sake 5%, water 48%

E: soy sauce 30%, MSG 2%, sorbitol 2%, sesame oil 2%, vinegar 2%, starch syrup 20%, Sake 5%, water 39%

<Table 2> Viable cell counts and external appearance test of canned seasoned *Kwamaegi* incubated at 37±1°C and 55±1°C for 30 days after sterilization on various Fo values

Sterilization condition	Incubation temperature			
	37±1°C		55±1°C	
	Viable cell counts	External appearance	Viable cell counts	External appearance
Fo 8	ND	Normal	ND	Normal
Fo 10	ND	Normal	ND	Normal
Fo 12	ND	Normal	ND	Normal

ND: not detected.

생균수를 측정된 결과 음성으로 나타났다고 하여 본 실험과 일치하였다. 따라서 본 실험의 경우 조미과메기 통조림을 121°C에서 Fo 값이 8, 10 그리고 12분이 되게 살균할 경우 생균수가 검출되지 않았고 가운데검사에서 팽창관이 발생하지 않았으므로 실험에 사용한 모든 조건에서 미생물학적으로는 안전성이 확보된다고 판단되었다.

2) 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화

Fo 값 8, 10 및 12분으로 고온 가열살균 처리하여 만든 조미과메기 통조림의 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화는 <Table 3>과 같다. 고온가열 살균처리 후 수분함량은 50.9~51.4%, 조단백질 함량은 21.8~23.5%, 조지방은 18.5~20.9%, 회분은 3.5~3.6%로 Fo 값이 증가할수록 수분 및 조지방 함량은 미미하나 감소하였고, 조단백질 함량은 증가하는 경향이였다. Fo 값이 증가함에 따른 pH의 변화는 거의 나타나지 않았다. 그리고 VBN은 Fo 값이 높을수록 증가하

는 경향을 나타내었다. Kong(2011)은 죽염 굴 보일드통조림의 가열살균 정도에 따른 VBN의 변화를 측정된 결과, 고온가열처리 후 그 값이 증가하였으며, Fo 값이 증가할수록 그 값이 더 증가하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

3) TBA 값 및 아미노질소 함량의 변화

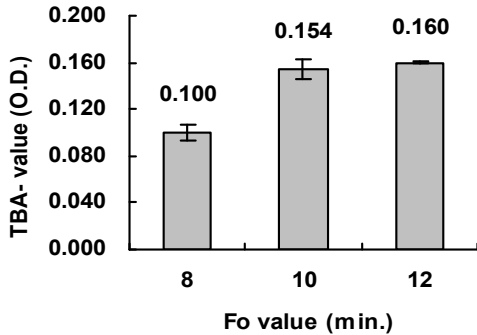
조미과메기 통조림의 고온가열살균처리 정도에 따른 지질의 산화정도를 알 수 있는 TBA값의 변화는 [Fig. 2]에 나타내었다. 그 결과 TBA값은 Fo 8분이 0.100, Fo 10분이 0.154 및 Fo 12분이 0.160으로 약간씩 증가하는 경향이였다. Ahn et al. (1986)은 정어리통조림의 경우 TBA값은 증자 후에는 증가하였으나 제조 직후 감소하였다고 하였으며, Oh et al. (1991a)은 가다랑어육, 명태육의 가열처리정도가 커짐에 따라 TBA값은 감소하였다고 하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

<Table 3> Changes in proximate composition, pH and volatile basic nitrogen (VBN) of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values

Fo value (min.)	Proximate composition (g/100 g)				pH	VBN (mg/100 g)
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash		
8	51.4±0.4 ^a	21.8±0.4 ^a	22.9±1.2 ^a	3.6±0.2 ^a	5.8±0.1 ^b	13.9±0.0 ^a
10	51.9±0.7 ^a	22.6±0.2 ^b	18.5±2.6 ^a	3.5±0.1 ^a	5.7±0.0 ^a	16.7±0.0 ^c
12	50.9±0.6 ^a	23.5±0.4 ^c	19.5±2.5 ^a	3.5±0.4 ^a	5.8±0.0 ^b	16.0±1.0 ^b

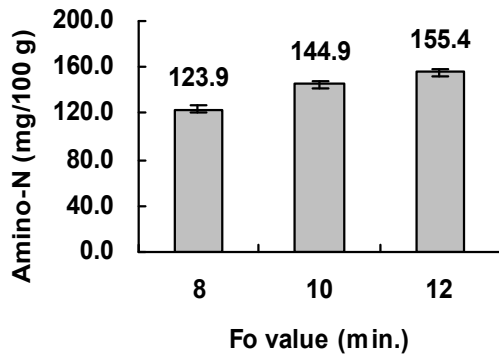
Values are the means±standard deviation of three determination.

Means within each row followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).



[Fig. 2] Changes in TBA value of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values.

조미과메기 통조림의 아미노질소량은 [Fig. 3]에 나타내었다. 아미노질소량은 Fo 8분이 123.9 mg/100 g이었으며, Fo 12분이 155.4 mg/100 g으로 Fo 값이 증가함에 따라 약간씩 증가하는 경향이였다. 이는 고온가열분해에 의한 것이라 판단된다. Noe et al. (2011)은 토마토홍합 통조림을 살균할 경우 Fo 값이 증가할수록 미미하나마 아미노질소량이 증가한다고 보고하였다.



[Fig. 3] Changes in amino-N value of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values.

4) 색조의 변화

고온가열살균 처리에 따른 조미과메기 통조림의 색조의 변화는 <Table 4>에 나타내었다. 즉 명도(L값, 34.2~32.6)의 경우 Fo 값이 증가할수록

점차 감소하였고, 적색도(a값) 및 황색도는 가열 살균 조건에 따른 값의 차이가 거의 없었다. 색차(ΔE , 64.8~66.3)는 Fo 값이 증가할수록 점차 높아져 가열 살균량이 증가할수록 점점 육색이 갈변화 되었는데, 이는 고온가열에 의해 주입한 조미액의 갈변 및 당-아미노반응이 진행되었기 때문으로 생각되었다.

한편, Noe et al. (2011)은 고온가열살균 처리에 따른 토마토 홍합 통조림의 색조를 측정 한 결과 명도는 Fo 값이 증가할수록 점차 감소하였고, 적색도 및 황색도는 Fo 값이 증가하여도 거의 차이가 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

<Table 4> Changes in color value of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values

Color value	Fo value (min.)		
	8	10	12
L	34.2±0.0 ^b	34.4±0.0 ^c	32.6±0.0 ^a
a	8.7±0.0 ^b	8.0±0.0 ^a	9.2±0.0 ^c
b	14.0±0.0 ^a	13.6±0.5 ^a	13.5±0.0 ^a
ΔE	64.8±0.0 ^a	64.8±0.6 ^a	66.3±0.0 ^b

Values are the means±standard deviation of three determination.

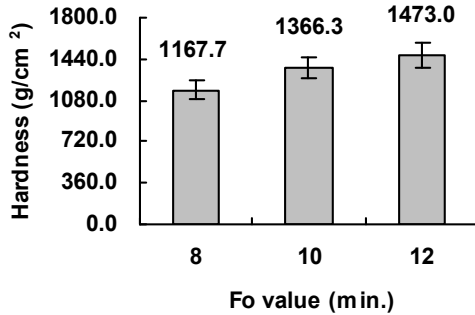
Means within each row followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$).

5) 경도의 변화

고온가열 살균처리에 따른 조미과메기 통조림의 경도 변화는 [Fig. 4]와 같다. 조미과메기 통조림을 121℃로 살균할 경우, Fo 값이 증가할수록 경도는 증가하였는데, 이는 가열살균 시 조직의 연화보다 고온가압에 따른 수분의 유출로 인해 조직이 오히려 단단해짐을 알 수 있었다.

Kong(2011)은 Fo 값이 증가할수록 굴 보일드 통조림 및 죽염 굴 보일드 통조림의 조직이 단단해졌다고 하였으며, Noe et al. (2011)은 토마토홍합 통조림의 경우 Fo 값이 증가할수록 hardness 값이 증가하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다. 한편 Cho et al. (1996)이 햄 통조림

의 경우 Fo 값이 증가할수록 그 값은 오히려 감소하였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.



[Fig. 4] Changes in amino-N value of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values.

<Table 5> Changes in mineral content of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values (mg/100 g)

Minerals	Fo value (min.)		
	8	10	12
Na	2582.7±35.0	2601.8±41.3	2488.5±33.1
Mg	107.8±1.6	110.1±1.6	101.6±1.1
K	494.7±4.4	441.5±5.1	496.1±2.9
Ca	291.6±1.4	317.8±7.1	309.0±3.7
Zn	3.6±0.0	3.3±0.0	3.4±0.0
Fe	13.1±0.1	12.9±0.1	14.3±0.2
P	775.3±10.4	742.2±11.5	702.0±10.1

6) 무기질 함량 변화

고온가열 처리에 따른 조미과메기 통조림의 무기질의 함량은 <Table 5>에 나타내었다. 조미과메기 통조림의 주요 무기이온성분은 Fo 8분의 경우 Na이 2,582.7 mg/100 g 및 P이 775.3 mg/100 g으로 가장 많았고 다음이 K(494.7 mg/100 g), Ca(291.6 mg/100 g) 및 Mg(107.8 mg/100 g)의 순으로 함량이 높았으며, 이들은 고온가열처리에 의한 무기질 함량은 큰 차이가 없었다.

Ha et al. (2002)은 바다방석고동의 가열처리에 의한 무기질의 변화를 조사한 결과 고온가열처리에 의한 무기질 함량의 차이가 거의 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다. 한편, Noe et al. (2011)은 고온가열 처리에 따른 토마토 혼합 통조림의 무기질함량의 변화를 조사한 결과 고온가열처리 중 Fo 값이 증가할수록 그 함량이 감소하는 경향을 나타내었다고 보고하였고 하였던데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

7) 총아미노산 함량 변화

고온가열살균처리에 따른 조미과메기 통조림의 총 아미노산 변화는 <Table 6>과 같다. 총 아미노산의 함량은 Fo 12분이 20,692.4 mg/100 g으로 가장 높았고, 다음이 Fo 10분(20,170.2 mg/100 g) 및 Fo 8분(20,115.2 mg/100 g)의 순으로 Fo 값이 증가할수록 총아미노산 함량이 증가하는 경향이였다. 이는 수분과 지방의 유출로 상대적으로 단백질 함량이 증가되었던 것이 그 원인으로 생각된다. 조미과메기 통조림의 주요 아미노산은 proline, glutamic acid, aspartic acid 및 lysine 이었으며 고온가열 살균 시간이 증가할수록 미미하나마 그 함량도 증가하는 경향이였다. Noe et al. (2011)은 고온가열 살균처리에 따른 토마토 혼합통조림의 총 아미노산 변화를 측정된 결과, 살균시간이 증가할수록 그 값이 증가한다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

8) 유리 아미노산 함량 변화

조미과메기 통조림의 정미 성분에 가장 큰 영향을 미치는 유리아미노산 조성의 가열처리에 따른 변화를 측정된 결과는 <Table 7>과 같다. 유리아미노산의 총량은 Fo 12분이 1476.3 mg/100 g으로 가장 높았고, 다음이 Fo 10분(1023.5 mg/100 g) 및 Fo 8분 (963.7 mg/100 g)의 순이었다. Fo 값이 증가할수록 전반적으로 약간씩 증가하는 경향을 보였는데, 이는 가열살균 시 단백질의 분해로 인하여 유리아미노산 함량이 다소 증가되었기 때문으로 생각되었다. 조미과메기 통조림의 주요

<Table 6> Changes in total amino acid content of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values (mg/100 g)

Total amino acid	Fo value (min.)		
	8	10	12
Aspartic Acid	1,782.2 (8.9)	1,799.7 (8.9)	1,828.1 (8.8)
Threonine	823.4 (4.1)	826.4 (4.1)	847.8 (4.1)
Serrine	683.6 (3.4)	677.1 (3.4)	684.5 (3.3)
Glutamic Acid	2,703.8 (13.4)	2,715.0 (13.5)	2,728.4 (13.2)
Proline	2,766.1 (13.8)	2,816.1 (14.0)	2,872.5 (13.9)
Glycine	832.7 (4.1)	841.1 (4.2)	854.4 (4.1)
Alanine	1,126.7 (5.6)	1,128.0 (5.6)	1,134.7 (5.5)
Valine	1,042.1 (5.2)	1,015.1 (5.0)	1,100.8 (5.3)
Methionine	590.0 (2.9)	589.8 (2.9)	596.4 (2.9)
Isoleucine	998.4 (5.0)	990.5 (4.9)	1,069.8 (5.2)
Leucine	1,578.7 (7.8)	1,586.6 (7.9)	1,641.0 (7.9)
Tyrosine	396.5 (2.0)	390.0 (1.9)	385.6 (1.9)
Phenylalanine	736.3 (3.7)	742.2 (3.7)	791.7 (3.8)
Histidine	909.5 (4.5)	913.2 (4.5)	962.1 (4.6)
Lysine	1,704.7 (8.5)	1,713.4 (8.5)	1,757.1 (8.5)
Arginine	1,440.7 (7.2)	1,426.0 (7.1)	1,437.6 (6.9)
Total	20,115.2 (100.0)	20,170.2 (100.0)	20,692.4 (100.0)

<Table 7> Changes in free amino acid content of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values (mg/100g)

Amino acid	Fo value (min.)		
	8	10	12
Taurine	3.3 (0.3)	3.1 (0.3)	4.5 (0.3)
Aspartic Acid	11.5 (1.2)	15.4 (1.5)	18.7 (1.3)
Threonine	6.3 (0.7)	7.2 (0.7)	9.8 (0.7)
Serine	8.6 (0.9)	10.2 (1.0)	12.5 (0.8)
Glutamic acid	145.7 (15.1)	167.3 (16.3)	245.6 (16.6)
Citrulline	16.3 (1.7)	27.2 (2.7)	26.1 (1.8)
Cystine	10.6 (1.1)	11.0 (1.1)	13.7 (0.9)
Methionine	12.2 (1.3)	17.2 (1.7)	18.0 (1.2)
Isoleucine	6.0 (0.6)	7.3 (0.7)	14.3 (1.0)
Leucine	5.0 (0.5)	6.0 (0.6)	8.9 (0.6)
Phenylalanine	12.4 (1.3)	13.6 (1.3)	13.3 (0.9)
Histidine	628.9 (65.3)	647.8 (63.3)	981.4 (66.5)
Tryptophane	61.7 (6.4)	56.4 (5.5)	65.0 (4.4)
Carnosine	4.0 (0.4)	4.5 (0.4)	4.7 (0.3)
Ornithine	4.6 (0.5)	3.8 (0.4)	6.7 (0.5)
Lysine	17.3 (1.8)	15.3 (1.5)	21.9 (1.5)
Arginine	9.3 (1.0)	10.2 (1.0)	11.2 (0.8)
Total	963.7 (100.0)	1,023.5 (100.0)	1,476.3 (100.0)

유리아미노산은 histidine과 glutamic acid 등이었다.

한편, Noe et al. (2011)은 고온가열 살균처리에 따른 토마토 혼합통조림의 유리아미노산 변화를 측정된 결과, 살균시간이 증가할수록 그 값이 증가한다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

9) 관능적 특성의 변화

가열살균처리가 조미과메기 통조림의 관능적 기호도에 미치는 영향을 살펴보기 위해 각 시료 통조림의 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 10명의 관능검사원을 구성하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 <Table 8>과 같다. Fo 값이 8, 10, 12분이 되도록 각각 살균한 후 개관하여 관찰한 결과, 색조, 냄새, 맛, 조직감 및 종합평가의 차이를 거의 느낄 수가 없었다. 따라서 관능적 차이가 거의 없다면 상업적 살균 조건에도 맞고 살균원가가 가장 싼 Fo 값 8분의 조건으로 제품을 개발하는 것이 바람직하리라 생각되었다.

<Table 8> Sensory evaluation of canned seasoned *Kwamaegi* by thermal processing at various Fo values

	Fo value (min.)		
	8	10	12
Color	3.1±0.4 ^a	3.2±0.8 ^a	3.1±0.5 ^a
Odor	3.2±0.8 ^a	3.1±0.6 ^a	3.1±0.7 ^a
Taste	3.2±0.7 ^a	3.3±0.9 ^a	3.2±0.6 ^a
Texture	3.3±0.8 ^a	3.2±0.8 ^a	3.2±0.9 ^a
Over all acceptance	3.1±0.5 ^a	3.0±0.9 ^a	3.1±0.7 ^a

Means within each line followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

IV. 요약 및 결론

상온에서 저장이 용이하고 기호도가 우수한 조미과메기 통조림을 제조하기 위하여 혼합조미액

(간장 23%, sorbitol 2%, 조미료 2%, 물엿 17%, 참기름 1%, 식초 2%, 청주 5%, 물 48%의 비율로 혼합한 후 끓인 조미액)의 제조조건을 관능검사를 통하여 설정하였으며, 과메기를 잘라서(3x2.5 cm 크기) 90 g을 301-3호관에 넣고 100°C의 레토르트내에서 10분간 예비 탈기시키고 상층부의 물을 부어서 버린 후 혼합조미액 60 g을 넣고 이중밀봉기로 탈기, 밀봉하여 121°C에서 Fo 값이 8-12분이 되도록 조미과메기 통조림을 제조하여 각 살균 조건별 시료에 대하여 내용물의 이화학적 성질의 변화 및 관능적 변화에 대하여 살펴보았다.

살균조건별 일반성분 및 pH의 변화는 거의 없었으며, VBN, TBA 값, 아미노질소량 및 경도는 Fo 값이 증가할수록 그 값이 증가하였다. 색조의 경우 명도는 감소하였으나 적색도 및 황색도는 거의 차이가 없었다. 총 아미노산 및 유리아미노산은 Fo 값이 증가할수록 약간씩 증가하였으며, 총 아미노산의 주요 아미노산은 proline, glutamic acid, aspartic acid 및 lysine, 유리아미노산의 주요 아미노산은 histidine 및 glutamic acid이었다. 주요 무기질 성분은 Na, P, Ca 및 Mg이었으며 Fo 값의 차이에 따른 함량 변화는 거의 없었다. 관능검사 결과 색조, 냄새, 맛 및 조직감 등 시료 간의 점수가 거의 차이가 나지 않았고, 관능검사원들이 관능적 차이를 구별하기 힘들다는 의견이 지배적이었다. 따라서 살균원가가 가장 저렴하고 상업적 살균 조건에도 만족되는 Fo 값 8분인 제품을 생산하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

참고 문헌

小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之(1982). 食品分析ハンドブック, 建帛社, 東京, 264~267.
 AOAC.(1995). *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. 69~74.
 Ahn, C. B., Lee, E. H., Lee, T. H. and Oh, K. S.(1986). Quality comparison of canned and

- retort pouched sardine, *Bull. Korean Fish Soc.*, 19(3), 187~194.
- A.P.H.A.(1970). *Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish*, 3rd ed., Am. Pub. Health Assoc. Inc. Broadway. New York, 17~24.
- Cho, Y. B., Kim, S. H., Lim, J. Y. and Han, B. H.(1996). Optimal sterilizing condition for canned ham, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 25(2), 301~309.
- Cho, Y. D., Kim, J. A. and Oh, S. H.(2000a). The study of the *Kwamaegi* preference in pohang, *Korean J. Food & Nutr.*, 13(3), 255~262.
- Cho, K. H., Lee, J. W., Kim, J. H., Ryu, G. H., Yook, H. S. and Byun, M. W.(2000b). Improvement of the hygienic quality and shelf-life of Kwamegi from cololabis seira by gamma irradiation, *Korean J. Food Sci.*, 32(5), 1102~1106.
- Ha, J. H., Song, D. J., Kim, P. H., Heu, M. S., Cho, M. L., Sim, H. D., Kim, H. S and Kim, J. S.(2002). Changes in food components of top shell, *omphalius pfeifferi capenteri* by thermal processing at high temperature, *J. Korean Fish Soc.*, 35(2), 166~172.
- Hashimoto, Y. and Okaichi, T.(1957). On the determination of TMA and TMAO, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 23, 269~272.
- Jang, M. S., Park, H. Y., Byun, H. S., Park, J. I., Kim, Y. K., Yoon, N. Y. and Nam, C. S.(2010). The nutrient composition of commercial Kwamegi admixed with functional ingredients, *Korean J. Food Preserv.*, 17(4), 519~525.
- Jo, H. S.(2003). Fishing conditions and catch characteristics of pacific saury stick-help dip net fishery in the north pacific ocean. Pukyong National University.
- Jung, Y. K., Oh, S. H. and Kim, S. D.(2007). Fermentation and quality characteristics of *Kwamaegi added Kimchi*, *Korea J. Food Preserv.*, 14(5), 526~530.
- KFDA(2011). Korean food standards codex, Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea.
- KOAC(1997). *Korea Official Method of Analysis*. Ministry of Health and Welfare. Korea.
- Kong, C. S.(2011). Commercial sterilization condition of canned oyster and quality characteristics of canned boiled oyster in bamboo salt. PhD Thesis. Gyeongsang National University, Tongyeong, Korea.
- KSFSN.(2000a). *Handbook of experimental in food science and nutrition*, Hyoil pub. Co., Seoul, 625~627.
- Kim, D. S., Cho, M. R., Hong, Ahn. and Kim, H. D.(2000a). The preparation of canned pufferfish and Its keeping stability, *Korean J. Food Nutr.*, 13(2), 181~186.
- Kim, D. J., Lee, J. W., Cho, K. H., Yook, H. S. and Byun, M. W.(2000b). Quality properties of gamma irradiated *Kwamegi (semi-dried Cololabis seira)*, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(5), 1128~1134.
- Lee, H. J., Oh, S. H. and Choi, K. H.(2008a). Studies on the general composition, rheometric and microbiological change of pacific saury, *cololabis saira Kwamaegi* on the storage temperatures and durations, *Korean J. Food & Nutr.*, 21(2), 165~175.
- Lee, H. J., Oh, S. H., Jeong, J. S. and Choi, K. H.(2008b). Studies on the rancidity of pacific saury, *cololabis saira Kwamaegi* on the storage temperatures and durations, *Korean J. Food & Nutr.*, 21(4), 477~484.
- Noe, Y. N., Kong, C. S., Yoon, H.D., Lee, S. B., Nam, D. B., Park, T. H., Kwon, D. G. and Kim, J. G.(2011). Preparation and keeping quality of canned sea mussel using tomato paste, *J. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 23(3), 410~424.
- Oh, K. S., Kim, J. G. Kim, I. S. and Lee, E. H.(1991b). Changes in food components of dark, white-fleshed fishes by retort sterilization processing, 2. Changes in lipid components, *Bull. Korean Fish Soc.*, 24(2), 130~136.
- Oh, S. H. and Kim, D. J.(1995). The change in content of constitutive lipid and fatty acid of pacific saury during natural freezing dry(kaw mae kee), *Korean J. Food & Nutrition.*, 8(3), 239~252.
- Oh, S. H., Kim, D. J. and choi, K. H.(1998a). Changes in compositions of pacific saury

- (*Cololabis seira*) Flesh during drying for production of Kwamaegi 1. changes in general composition and lipid components, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 27(3), 386~392.
- Oh, S. H. and Kim, D. J.(1998). Change of nucleotides, free amino acids in Kwamaegi flesh by different drying for pacific saury, *Cololabis saira*, *Korean J. Food & Nutr.*, 11(2), 249~255.
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H.(1980). Principle and procedures of statistics, 1st ed. Tokyo. McGraw-Hill Kogakusha, 187~221.
- Shin, K. O., Oh, S. H. and Kim, S.D.(2007). Quality characteristics of chitosan-ascorbate treated Kwamaegi prepared by vacuum drying and lowering effect of serum lipids in rats fed high fat diets, *Korean J. Food Preserv.* 14(6), 669~675.
- Tarladgis, B. G., Watts, M. M. and Younathan, M. J.(1960). A distillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid food, *J. Am Oils Chem Soc.*, 37, 44~48.
- Uhei, N., Sumiko, K. and Kunitoshi, S.(1990). Effect of pacific saury(*Cololabis seira*) on serum cholesterol and component fatty acid in humans. *Eiyogaku. Zasshi.*, 48, 233~236.
- Yook, H. S., Chung, Y. J., Song, H. P., Lee, J. W. and Byun, M. W.(2004). Genotoxicological safety of gamma-irradiated *Kwamaegi* (*semi-dried cololabis seira*), *J. Korean. Soc. Food Sci. Nutr.*, 33(1), 182~192.
- Yoon, M. S., Kim, H. J., Kwon, H. P., Shin, J. H., Jung, I. K., Heu, M. S. and Kim, J. S.(2009). Biogenic amine content and hygienic quality characterization of commercial *Kwamaegi*, *Korea J. Fish Aquat. Sci.*, 42(5), 403~410.
- Yoon, M. S., Heu, M. S. and Kim, J. S.(2010). Fatty acid composition, total amino acid and mineral contents of commercial *Kwamaegi*, *Korea J. Fish Aquat. Sci.*, 43(2), 100~108.
-
- 논문접수일 : 2011년 09월 28일
 - 심사완료일 : 1차 - 2011년 10월 31일
2차 - 2011년 11월 09일
 - 게재확정일 : 2011년 11월 20일