

멸치육젓필레 기름담금통조림의 제조 및 특성

권순재 · 이재동 · 윤문주 · 정재현 · 제해수 · 공형식 · 김정균*
(경상대학교 해양식품공학과/해양산업연구소)

Processing and Characteristics of Canned Salt-Fermented Anchovy Fillet in Olive Oil

Soon-Jae KWON · Jae-Dong LEE · Moon-Joo YOON · Jae-Hun JUNG · Hae-Soo JE · Cheung-Sik KONG ·
Jeong-Gyun KIM*

(Department of Seafood Science & Technology/Institute of the Marine Industry, Gyeongsang National University)

Abstract

Fermented anchovy of the favorite sea food in Korea made from anchovy (*Engraulis japonica*) and salt. The study was undertaken to investigate the effects of different retorting conditions on the quality of canned salt-fermented anchovy fillet. The salt fermented anchovy fillet was prepared by fermenting anchovy(*Engraulis japonica*) with salt(15%) at 5°C for 15 days and then cold air drying the fermented fillet for 1 hour. The dried fermented anchovy fillet(85g) was filled with olive oil(60g) into can(301-1) and seamed using a vacuum seamer, and then sterilized at Fo 9 and 11 mins in a steam system retort at 12 1°C, respectively. After sterilization with different heating conditions, the pH, VBN, amino-N, color value (L, a, b), texture profile, TBA value, sensory evaluation and viable bacterial count of the canned salt-fermented anchovy fillet were measured. In both sterilized cans, the viable bacterial counts were not detected. There was no remarkable difference in physicochemical and sensory quality between sterilization conditions. The results showed that sterilization of Fo 9 min was more desirable than that of Fo 11 min to prepare canned salt-fermented anchovy fillet.

Key words : Can, Sterilization, Olive oil, Anchovy fillet, Fo value, Salt-fermented

I. 서론

우리나라 전 연안(특히 남해안)에서 어획되는 일시다획성 어류인 멸치(*Engraulis japonica*)는 청어목, 멸치과, 멸치속에 속하며 엑스분의 주성분인 비단백태 질소화합물의 함량이 높고, 그 중에서도 유리아미노산, 핵산관련물질과 같은 맛 성분의 함량이 높다(Baek et al., 1996; Byun et al., 1994). 특히 가장 특산물인 대멸치는 봄에 유자망

으로 대량 어획되는데, 선도가 좋은 것 중 극히 일부가 횡감으로 이용되고, 나머지 대부분의 멸치는 젓갈을 만드는 원료로 사용되고 있다. 그러나 전통적인 방법으로 만든 멸치젓은 높은 식염 함량 때문에 기호도가 떨어지며 위생처리의 문제점, 좌판 판매방식으로 상품의 저질화, 저장 및 유통온도의 불균일에 의한 변질 상품의 판매가능 등으로 국지성을 벗어나기 어렵다(Shim et al., 2001).

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

젓갈류 식품은 선어나 일반 가공 원료로써 상품가치가 낮은 소형패류 및 그 가공 부산물을 원료로 하여 제조되기 때문에 경제성이 매우 높은 수산자원의 이용수단으로 활용되고 있으며, 실제로 연안 어촌 지역의 가장 기초적인 부가가치 생산수단의 하나로 활용되고 있다(Oh et al., 1997).

젓갈은 식염만을 침장원으로 사용하여 생선에서 흘러나온 액체 속에 어체가 완전히 잠긴 상태에서 육질의 부위에 효소적 가수분해가 부분적으로 일어난 발효수산물의 명칭으로 육질부위에 효소적 가수분해물인 유리아미노산과 그 외의 비단백성 질소화합물과 핵산 관련 물질들이 조화되어 독특한 맛을 생성한다(Jung et al., 2000). 이들 제품은 풍부한 유리아미노산 함량 이외에 오묘한 풍미는 기성세대의 기호에 따른 것으로서 미래세대로 부터는 점차 외면당하고 있으며, 현재는 주로 김치의 조미료로 대부분 사용되고 있다(Han et al., 1997).

Anchovy fillet는 신선한 멸치에 식염을 가해 숙성시킨 다음, fillet 처리하여 사각 캔 또는 유리병에 넣어 올리브유 등의 충전물을 첨가한 유럽 전통의 발효식품으로, 이탈리아, 터키, 모로코 등지에서 연안 국가에서 전통적으로 생산되고 있다(Triqui & Reinceccius., 1995).

멸치젓갈에 관한 연구는 멸치젓갈추출물이 돌연변이 유발에 미치는 영향(Jung et al., 2000), 초고압처리에 의한 저염 멸치젓의 품질 변화(Lim et al., 2000), 시판젓갈류의 지방산 조성(Lee et al., 1986), 젓갈류의 유통기한 연장을 위한 연구(Cho et al., 2002), 효소분해법에 의한 페이스트형 숙성 멸치젓의 제조 및 품질에 관한 연구(Han et al., 1997), 한국산 멸치젓의 휘발성 향기성분에 관한연구(Cha Yong-Jun, 1992), 젓갈의 숙성 및 저온 저장이 미생물 균수 및 균종에 미치는 영향(Hong et al., 2000) 등을 비롯하여 많은 연구보고가 있으나, 멸치젓갈을 이용하여 새로운 가공법의 개발에 관하여 연구한 것은 찾아보기 힘들다. 따라서 본 연구에서는 상온저장이 가능하고 즉석

에서 바로 섭취할 수 있는 편리성을 부여하기 위하여, 신선한 멸치를 fillet 작업하여 육을 분리하고 식염을 첨가하여 숙성공정을 거치고 냉풍건조시킨 후 올리브유가 첨가된 멸치육젓필레 기름담금 통조림을 제조하였고, 아울러 이화학적 및 관능적 특성에 대하여 조사하였다.

II. 재료 및 방법

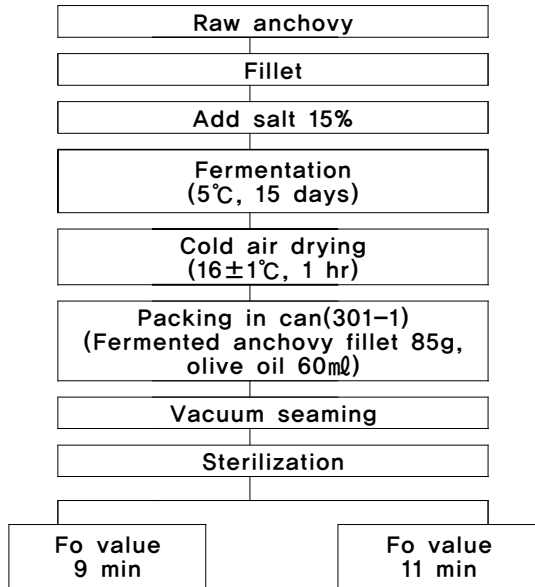
1. 실험재료

본 실험에서 사용한 원료 멸치(*Engraulis japonica*)는 2012년 5월 부산광역시 기장군에서 어획된 각장 10.0~12.2 cm(평균 10.5 cm), 무게 8.94~11.85 g(평균 9.36 g)의 크기인 멸치를 구입 후 ice box에 넣어 실험실로 운반하여 실험에 사용하였다. 식염 및 올리브유는 대형 마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 멸치육젓필레 기름담금통조림의 제조

멸치육젓필레 기름담금통조림의 제조공정은 [Fig. 1]과 같다. 원료 멸치의 비가식부(머리, 내장, 중골)를 제거하고 fillet 작업을 한 후 식염 15%를 첨가하여 혼합하였다. 그리고 냉장고(5℃)에서 15일간 숙성시킨 후 16±1℃에서 1시간 냉풍 건조 시켰다. 반건조된 멸치육젓필레 85 g을 통조림 관(301-3호관)에 살생임하고 올리브유 60 mL를 넣은 후 이중밀봉기로 밀봉하였다. 이어서 소형 증기식 레토르트(ISUZU, ISUZU seisaku shoco., Japan)를 이용하여 사전에 예비실험에서 Fo 값 측정실험을 통해 결정된 각 가열살균조건 즉, 121℃에서 Fo 값이 9, 11분이 되도록 가열 살균하였다. 멸치육젓필레 기름담금통조림의 Fo 값 측정은 무선형 Fo 값 측정장치(EBI-125A, Ebroco., Germany)를 사용하였으며, 무선형 열측정 logger를 301-3호관의 기하학적 중심에 위치하도록 멸치육젓필레와 함께 충전하여 Fo 값을 측정하였다. 실험에 사용한 시료는 Fo 9 및 11분으로

살균한 2종류의 통조림을 개봉한 후, 10분간 액을 탈수 시킨 후 육질부분만을 취하여 믹서기로 갈아서 실험에 사용하였다.



[Fig. 1] Flowsheet of processing of various canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil.

3. 생균수

생균수는 고온가열 살균한 멸치육젓필레 기름담금통조림을 37±1°C와 55±1°C에서 각각 15일과 30일간씩 가온한 것을 개봉 후 A.P.H.A(1970)법의 표준한천 평판배양법에 따라 35±0.5°C에서 24-48시간 배양하여 나타난 집락수를 계측하였다.

4. 일반성분, pH 및 염도

일반성분은 AOAC(1995) 법에 따라, 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 정량하였다. pH는 시료 육에 10배량의 순수를 가하여 균질화한 후 pH meter (Euteoh instruments pH-1500, Euteoh Co., USA)로써 측정하였다. 염도

는 Morh법(AOAC, 1995)으로 측정하였다.

5. 휘발성염기질소, TBA 값 및 아미노질소

멸치육젓필레 기름담금통조림의 휘발성염기질소 함량은 Conway unit를 사용하는 미량확산법(Ministry, 2000)으로 측정하였으며, 지질산패도를 나타내는 TBA값은 Tarladgis et al.(1960)의 수증기증류법으로 측정하였다. 아미노질소 함량은 Formol 적정법(Kohara Tetsuziro, 1982)으로 측정하였다.

6. 색조

멸치육젓필레 기름담금통조림 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.

7. 조직감

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

8. 관능검사

관능검사는 10인의 관능검사원을 구성하여 멸치육젓필레 기름담금통조림의 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, 평균 값으로 결과를 나타내었다.

9. 통계처리

데이터 통계처리는 ANOVA test를 이용하여 분산분석 한 후, Duncan의 다중위검정 (Steel & Torrie., 1980)으로 최소유의차 검정 ($p < 0.05$)을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 생균수

멸치육젓필레 기름담금통조림을 제조하여 외관 검사와 생균수를 측정한 결과를 <Table 1>에 나타내었다. 121°C에서 Fo 값이 9 및 11분이 되게 열처리한 검체 모두 37±1°C와 55±1°C에서 각각 15일과 30일간씩 가온한 것을 개관 후 생균수를

측정한 결과 잔존 미생물이 검출되지 않았으며 외관도 정상적이었다.

Park et al.(2013)은 토마토페이스트소스첨가 과메기통조림의 경우, 121°C에서 Fo 값 8, 10 및 12분으로 살균할 경우 균이 검출되지 않았으며 외관도 정상적이라고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였으며, 또한 토마토페이스트첨가 홍합통조림, 조미 홍합통조림, 조미 과메기통조림 및 보일드 과메기통조림의 경우 Fo 값 8, 10 및 12분이 되도록 각각 살균한 후 생균수를 측정한 결과 음성으로 나타났다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다(Noe et al., 2011a; Noe et al., 2011b; Yoon et al., 2011; Park et al., 2012a). 따라서 본 실험의 경우 멸치육젓필레 기름담금통조림을 121°C에서 Fo 값 9, 11분이 되게 살균할 경우 균이 검출되지 않았고 가온검사에서 팽창관이 발생하지 않았으므로 미생물학적으로는 안전성이 확보된다고 판단되었다.

<Table 1> Viable cell counts (CFU/g) of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil by thermal processing at various Fo values(CFU/g)

Sterilization condition	Incubation temperature			
	37±1°C		55±1°C	
	Viable cell counts	External appearance	Viable cell counts	External appearance
Fo 9 min	ND	Normal	ND	Normal
Fo 11 min	ND	Normal	ND	Normal

ND: not detected.

2. 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소함량

Fo 값 9 및 11분으로 가열살균 처리하여 만든 멸치육젓필레 기름담금통조림의 일반성분의 조성, pH 및 휘발성염기질소의 변화를 측정한 결과는 <Table 2>와 같다.

수분 함량은 원료 멸치가 73.8%였으나 멸치육젓필레 기름담금통조림의 경우 42.6~43.5%로 현저히 낮아졌는데 이것은 냉풍건조 시 멸치육젓필

레의 수분 함량의 감소와 살균 시 멸치육젓필레 내부에 있는 수분의 확산이 일어나고 외부의 올리브유가 내부로 침투하였기 때문으로 생각되었다. 또한 Fo 값이 높게 살균된 시료일수록 수분 함량은 더 감소하는 경향이였다. 수분함량과 반대로 원료 멸치의 조지방 함량(13.1%)에 비해 멸치육젓필레 기름담금통조림의 조지방 함량이 높았는데, 그 이유는 올리브유가 멸치육젓필레의 내부로 침투하였기 때문으로 생각되었다. 또한 Fo 값이 높게 살균된 시료일수록 조지방 함량은

더 증가하는 경향이였다. 조단백질과 회분의 경우 원료 멸치(조단백질 6.4%, 회분 5.8%)에 비해 멸치육젓필레 기름담금통조림의 그 함량이 높았

다. 그리고 살균조건에 따른 조단백질과 회분 함량의 차이는 거의 없었다.

<Table 2> Proximate composition, pH and volatile basic nitrogen(VBN) of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil by thermal processing at various Fo values

Parts	Raw anchovy	Fo value	
		Fo 9 min	Fo 11 min
Moisture (g/100 g)	72.5±0.1 ^c	43.5±0.1 ^b	42.6±0.2 ^a
Crude protein (g/100 g)	6.4±0.2 ^a	14.0±0.7 ^b	13.3±0.7 ^b
Crude lipid (g/100 g)	13.1±0.2 ^a	20.6±0.3 ^b	23.5±0.3 ^c
Ash (g/100 g)	5.8±0.1 ^a	19.1±0.3 ^b	19.2±0.5 ^b
pH	6.42±0.0 ^a	5.90±0.1 ^b	5.90±0.1 ^b
VBN (mg/100 g)	15.5±0.0 ^a	52.3±0.0 ^b	56.0±1.6 ^c

Values are the means±standard deviation of three determination.

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

Park et al.(2013)은 토마토페이스트소스첨가 과메기통조림의 경우 Fo 값이 높게 살균할수록 수분 함량은 감소하고 조지방 함량은 증가하였으며, 조단백질 및 회분 함량은 거의 차이가 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

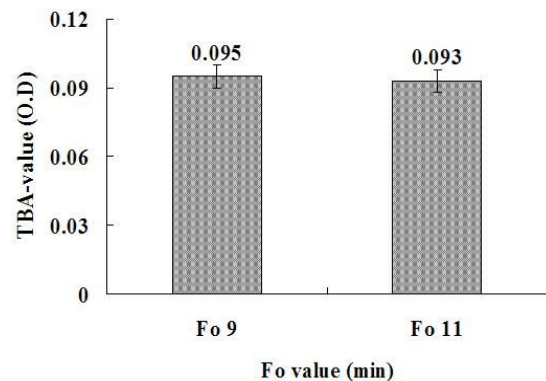
원료 멸치의 pH는 6.4이었으나 멸치육젓필레 기름담금통조림의 pH는 5.9로 그 값이 줄어들었으며, 살균조건에 따른 pH 값의 차이는 거의 보이지 않았다. 휘발성염기질소 함량은 원료 멸치의 경우 15.5 mg/100 g이었으나 멸치육젓필레 기름담금통조림의 경우 52.3~56.0 mg/100 g 으로 증가하였다. 그리고 Fo 값이 높게 살균된 제품의 휘발성염기질소 값이 더 컸다.

토마토페이스트첨가 홍합통조림, 조미 홍합통조림, 조미 과메기통조림, 보일드 과메기통조림 및 토마토페이스트소스첨가 과메기통조림의 경우 Fo 값 8~12분이 되도록 각각 살균할 경우 Fo 값이 증가할수록 휘발성염기질소량이 증가한다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다(Noe et al., 2011a; Noe et al., 2011b; Yoon at al., 2011, Park et al., 2012a, Park et al., 2013). 한편 Ahn et al.(1986)은 정어리 통조림의 경우 자숙 직후의 휘발성 염기질소 함량이 17.1 mg/100 g이었으나,

살균 후 26.7 mg/100 g으로 증가하였는데, 그 원인은 인지질산화에 의해 생성되는 TMA나 통조림 제조 시 생성되는 암모니아가 조금씩 제품에 침투하였기 때문이라고 보고하였다.

3. TBA 값, 아미노질소 함량 및 염도

고온가열처리 정도에 따른 지질의 산화 정도를 알 수 있는 TBA 값의 변화는 [Fig. 2]에 나타내었다.

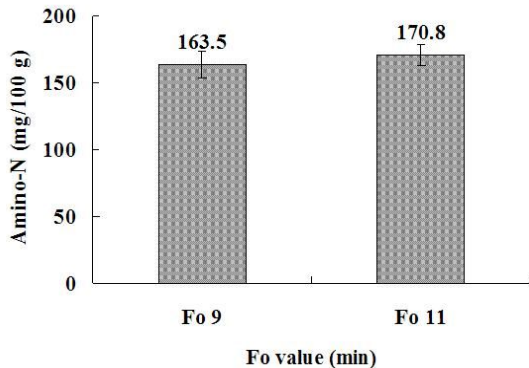


[Fig. 2] TBA value of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil sterilized at various Fo values.

원료 멸치의 TBA 값은 0.105(자료 미제시)이었으나 고온가열 살균처리 후 0.093~0.095로 약간 감소하였는데 이것은 미오신단백질과 malonaldehyde의 상호반응 또는 malonaldehyde 자체의 열분해 때문이라 생각되었다(Crawford et al. 1967). 그리고 살균조건에 따른 TBA 값의 차이는 거의 없었다.

Oh et al.(1991)은 가다랑어육 및 명태육의 가열처리정도가 커짐에 따라 TBA값은 감소하였다고 보고하였고, Noe et al.(2011b)은 레토르트파우치 조미혼합의 경우 Fo 값이 증가함에 따라 TBA 값은 감소하였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

멸치육젓필레 기름담금통조림의 아미노질소 함량은 [Fig. 3]에 나타내었다.

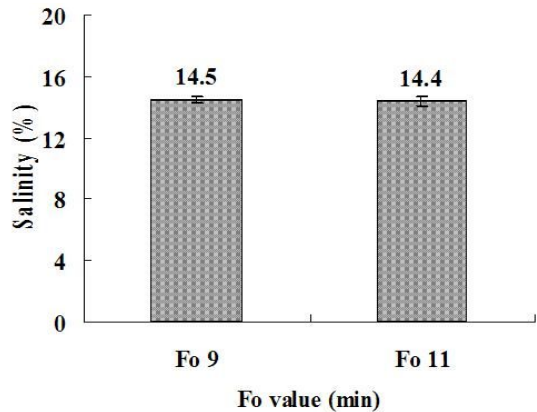


[Fig. 3] Amino-N contents of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil sterilized at various Fo values.

아미노질소 함량은 Fo 9 및 11분으로 살균할 경우 각각 163.5 및 170.8 mg/ 100 g으로 Fo 값이 증가함에 따라 고온가열분해에 의해 그 값이 증가하였다. Noe et al.(2011)은 토마토페이스트 첨가 혼합 통조림을 살균할 경우 Fo 값이 증가할수록 미미하나마 아미노질소 함량이 증가한다고 보고하였으며, Park et al.(2013)은 토마토페이스트 소스첨가 과메기통조림의 아미노질소량은 Fo 8, 10 및 12분으로 살균할 경우 각각 149.6, 158.0 및 162.1 mg/100 g이었으며, Fo 값이 증가함에 따

라 육 성분이 계속 열분해 되어 그 값이 약간씩 증가하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

멸치육젓필레 기름담금통조림의 염도는 [Fig. 4]와 같이 고온가열처리 정도에 따른 차이는 거의 없었다.



[Fig. 4] Salinity of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil sterilized at various Fo values.

4. 색조

멸치육젓필레 기름담금통조림의 색조를 측정한 결과는 <Table 3>에 나타내었다. 올리브유를 첨가한 멸치육젓필레 기름담금통조림의 명도(L값, 40.14~40.78), 적색도(a값, 3.78~3.99) 및 색차(ΔE 값, 58.38~58.73)의 경우 Fo 값의 증가에 따라 미미하나마 값이 증가하였다. 황색도(b값)는 Fo 9분의 경우 15.88 이었으나 Fo 11분의 경우 13.22로 미미하게 그 값이 감소하였다.

Park et al.(2013)은 토마토페이스트소스첨가 과메기통조림의 색조를 측정한 결과, 명도(L값, 32.8~29.2)의 경우 Fo 값이 증가할수록 점차 감소하였고, 적색도(a값) 및 황색도(b값)는 가열살균 조건에 따른 값의 차이가 거의 없었으며, 색차(ΔE, 67.5~71.3)는 Fo 값이 증가할수록 점차 증가하였다고 보고하였는데, 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

<Table 3> Color value of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil sterilized at various Fo values

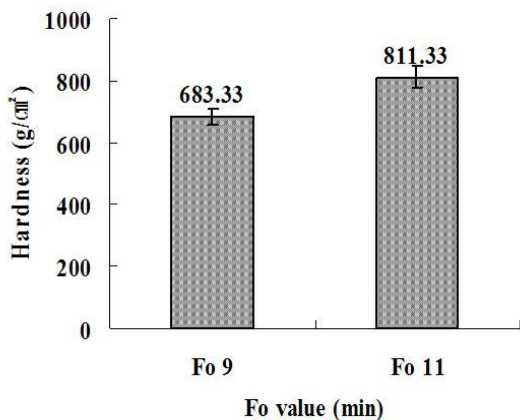
Color value	Raw anchovy	Fo value	
		9 min	11 min
L	34.5±0.03 ^a	40.14±0.03 ^b	40.78±0.03 ^c
a	3.00±0.01 ^a	3.78±0.01 ^b	3.99±0.01 ^c
b	8.7±0.00 ^a	15.88±3.47 ^c	13.22±0.01 ^b
ΔE	62.9±0.18 ^c	58.38±0.02 ^a	58.73±0.02 ^b

Values are the means±standard deviation of three determination.

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

5. 조직감

멸치육젓필레 기름담금통조림의 조직감을 측정한 결과는 [Fig. 5]와 같이 멸치육젓필레를 5 mm 두께로 슬라이스 한 다음 이를 절단하는데 필요한 hardness 값으로 나타내었다. 멸치육젓필레 기름담금통조림을 121℃로 살균할 경우, Fo 값이 증가할수록 경도는 증가하였는데, 이것은 가열살균 시 고온에서의 열처리로 인한 조직의 연화보다는 멸치육젓필레 육질 내부의 수분이 외부로 확산되고, 외부의 올리브유가 멸치육젓필레 내부로 침투하여 오히려 단단해졌기 때문으로 생각되었다.



[Fig. 5] Hardness value of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil sterilized at various Fo values.

Park et al.(2013)은 토마토페이스트소스첨가 과메기통조림의 경도를 측정한 결과, Fo 8, 10 및 12분으로 살균할 경우, 각각 1259.5, 1684.3 및 1867.9 g/cm²으로 Fo 값이 증가할수록 hardness값이 증가하였다고 보고하였으며, Kong(2011), Noe et al.(2011a), Noe et al.(2011b), Yoon et al.(2011) 및 Park et al.(2012a)은 굴 보일드통조림, 토마토페이스트 첨가 홍합통조림, 레토르트파우치 조미홍합, 조미 과메기통조림 및 보일드 과메기통조림의 경우 Fo 값이 증가할수록 hardness값이 증가하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

6. 관능적 특성

가열살균처리가 멸치육젓필레 기름담금통조림의 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 4>와 같다. Fo 값이 9 및 11분이 되도록 각각 살균한 후 개관하여 관찰한 결과, 색조, 냄새, 맛, 조직감 및 종합평가의 차이를 거의 느낄 수가 없었다. 관능검사 표와 같이 종합평가도 그 점수가 거의 비슷하였으며, 관능검사원들도 관능적 차이를 구별하기가 힘들다고 하였다. 따라서 관능적 차이가 거의 없다면 상업적 살균 조건에도 맞고 살균원가가 가장 싼 Fo 값 9분의 조건으로 제품을 살균하는 것이 바람직하리라 생각된다.

<Table 4> Sensory evaluation of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil sterilized at various Fo values

	Fo value	
	9 min	11 min
Color	3.3±0.5	3.1±0.4
Odor	3.2±0.6	3.3±0.4
Taste	3.1±0.7	3.0±0.7
Texture	3.4±0.4	3.2±0.8
Over all acceptance	3.2±0.5	3.1±0.4

5 scales, 1 = very poor, 2 = poor, 3 = acceptable, 4 = good, 5 = very good

IV. 요약

상온에서 저장이 용이하고 기호도가 우수한 멸치육젓필레 기름담금통조림을 제조하기 위하여 멸치를 fillet 작업한 후 식염 15%를 첨가하여 5°C에서 15일간 숙성시킨 후 16±1°C에서 1시간 냉풍건조 시켰다. 반건조된 멸치육젓필레 85 g을 올리브유 60 mL와 함께 통조림관에 살생입한 후 이중밀봉기로 밀봉하여 Fo 값이 9 및 11분이 되도록 살균하여 멸치육젓필레 기름담금통조림을 제조하였으며, 각 살균 조건별로 제조한 시료에 대하여 내용물의 이화학적 및 관능적 특성에 대하여 살펴보았다.

Fo 값이 9 및 11분이 되도록 살균한 멸치육젓필레 기름담금통조림의 경우 모든 살균조건에서 균이 검출되지 않았으며, 외관도 변함이 없었다. 멸치육젓필레 기름담금통조림의 일반성분은 원료 멸치에 비해 수분 함량은 감소하였고, 조지방, 조단백질 및 회분 함량은 증가하였다. 수분 함량의 경우 Fo 값이 높게 살균될수록 감소하였고, 조지방은 증가하는 경향이었으며 조단백질과 회분은 함량의 차이가 거의 없었다. 살균조건의 차이에 따른 pH의 변화는 거의 없었으며, 휘발성염기질소 함량은 원료 멸치보다 가열살균 처리한 멸치육젓필레 기름담금통조림의 그 값이 더 높았다. 그리고 Fo 값이 높게 살균된 제품의 휘발성염기질소 값이 더 컸다. TBA 값은 고온가열 살균 후

약간 감소하였고, 가열처리정도에 따른 TBA 값의 차이는 거의 없었다. 아미노질소 함량은 Fo 값이 증가함에 따라 그 값이 증가하였고, 염도는 고온가열처리 정도에 따른 차이가 거의 없었다. 색조의 경우 Fo 값의 증가에 따라 명도, 적색도 및 색차의 값은 미미하게 증가하였으나, 황색도는 미미하나마 그 값이 감소하였다. 각 시료 통조림의 조직감을 레오메터로써 측정한 결과 Fo 값이 증가할수록 경도가 증가하였다. 관능검사 결과 색조, 냄새, 맛 및 조직감은 Fo 값에 따른 차이가 거의 나지 않았고, 관능검사원들이 관능적 차이를 구별하기 힘들다는 의견이 지배적이었다. 따라서 살균원가가 가장 저렴하고 상업적 살균 조건에도 만족되는 Fo 값 9분으로 살균하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

References

A.P.H.A.(1970). Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish, 3rd ed., Am. Pub. Health Accoc. Inc. Brodway. New York, 17~24.

Ahn, Chang-Bum · Lee, Eung-Ho · Lee, Tae-Hun & Oh, Kwang-Soo(1986). Quality comparison of canned and retort pouched sardine, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 19(3), 187~194.

AOAC(1995). Official methods of analysis, 16th ed., Association of official analytical chemists, Washington DC., 69~74.

- Baek, Seung-Hwa · Lim, Mi-Sun & Kim, Dong-Han (1996). Studies on the taste properties in processing of accelerated low salt-fermented anchovy by adding Koji, *Korean J. Food Sci Technol.*, 9(4), 398~403.
- Byun, Han-Seok · Lee, Tae-Gee · Lee, Yong-Woo · Park, Yeung-Beom · Kim, Seon-Bong & Park, Yeung-Ho(1994). The accelerative effect on fermentation of salted and fermented anchovy by homogenates of sea tangle, *Laminaria japonica aresschoug*, *J. Korean Fish. Soc.*, 27(2), 121~126.
- Cha, Yong-Jun(1992). Volatile flavor components in korean salt-fermented anchovy, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 21(6), 719~724.
- Cho, Hak-Rae · Park, Uk-Yeon & Chang, Dong-Suck(2002). Studies on the shelf-life extension of jeotkal, salted and fermented seafood, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 34(4), 652~660.
- Crawford, David L. · YU, T. C. & Sinnhuber, Russell O.(1967). Reaction of malonaldehyde with protein, *J. Food Sci.*, 32, 332~335.
- Han, Bong-Ho · Kim, Sang-Ho · Cho, Hyun-Duk · Cho, Man-Gi & Bae, Tea Jin(1997). A study on the rapid processing of hydrolyzed anchovy paste and its quality stability, *J. Korean Fish. Soc.*, 30(1), 79~87.
- Hong, Yeun · Kim, Jeong-Hee · Ahn, Byung-Hak & Cha, Seong-Kwan(2000). The effects of low temperature storage and aging of jeot-kal on the microbial counts and microflora, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(6), 1341~1349.
- Jung, Keun-Ok · Kang, Kap-Suk & Park, Kun-Young (2000). Effect of fermented anchovy extracts on the N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanid -ineinduced mutagenicities, *Korea J. Food Sci. Technol.*, 32(6), 1426~1432.
- Kohara Tetsuziro(1982). Handbook of Food Analysis. Kenpakusha, Tokyo, 51~55.
- Kong, Cheong-Sik(2011). Commercial sterilization condition of canned oyster and quality characteristics of canned boiled oyster in bamboo salt, PhD Thesis, Gyeongsang National University, Tongyeong, Korea.
- Lee, Eung-Ho · Oh, Kwang-Soo · Lee, Tae-Hun · Ahn, Chang-Bum & Cha, Young-Jun(1986). Fatty acid composition of salted and fermented sea food on the market, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 18(1), 42~47.
- Lim, Sang-Bin · Yang, Moon-Sik · Kim, Soo-Hyun · Mok, Chul-Kyoon & Woo, Gun-Jo(2000). Changes in quality of low salt fermented anchovy by high hydrostatic pressure treatment, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(1), 111~116.
- Ministry of Social Welfare of Japan.(1960). guide to experiment of sanitary insdction. III. volatile basic nitrogen. Kenpakusha, Tokyo, 30-32.
- Noe, Yu-Ni · Kong, Cheong-Sik · Yoon, Ho-Dong · Lee, Sang-Bea · Nam, Dong-Bea · Park, Tea-Ho · Kwon, Dea-Geun & Kim, Jeong-Gyun(2011a). Preparation and keeping quality of canned sea mussel using tomato paste, *J. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 23(3), 410~424.
- Noe, Yu-Ni · Yoon, Ho-Dong · Kong, Cheong-Sik · Nam, Dong-Bea · Park, Tea-Ho & Kim, Jeong-Gyun (2011b). Preparation of retort pouched seasoned sea mussel and its quality stability during storage, *J. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 23(4), 710~723.
- Oh, Kwang-Soo · Kim, Jeong-Gyun · Kim, In-Soo & Lee, Eung-Ho(1991). 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, Se-Wook · Lee, Nam-Hyouck · Kim, Young-Myoung · Nam, Eun-Jung & Jo, Jin-Ho(1997). Salt penetration properties of anchovy(*Engraulis japonica*) muscle immersed in brine, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29(6), 1196~1201.
- Park, Tae-Ho · Kwon, Soon-Jae · Lee, In-Seok · Lee, Jae-Dong · Yoon, Moon-Joo · Back, Kwang-Ho · Noe, Yu-Ni · Kong, Cheung-Sik & Kim, Jeong-Gyun (2013). Processing and characteristics of canned kwamaegi 3. processing and characteristics of canned kwamaegi using tomato paste sauce, *Jour. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 25(6), 1348~1359.
- Park, Tea-Ho · Noe, Yu-Ni · Lee, In-Suk · Kwon, Soon-Jea · Yoon, Ho-Dong · Kong, Cheong-Sik · Nam, Dong-Bea · Oh, Kang-Su & Kim, Jeong-Gyun (2012b). Processing and character- istics of canned seasoned sea mussel, *J. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 24(6), 820~832.
- Park, Tea-Ho · Noe, Yu-Ni · Lee, In-Suk · Kwon, Soon-Jea · Yoon, Ho-Dong · Kong, Cheong-Sik · Oh, Kang-Su · Choi, Jong-Duk & Kim, Jeong-Gyun

- (2012a). Processing and characteristics of canned kwamaegi 2. processing and characteristics of canned boiled kwamaegi, *J. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 24(6), 833~844.
- Shim, Kil-Bo · Kim, Tea-Jin · Ju, Jung-Mi & Cho, Young-Je(2001). Establishment of processing conditions of salted anchovy, 1. change of chemical compositions during fermentation of salted anchovy by salting methods, *J. Korean Fish. Soc.*, 34(2), 98~102.
- Steel, R. G. D. & Torrie, J. H.(1980). Principle and procedures of statistics, 1st ed., Tokyo, McGraw-Hill Kogakusha, 187~221.
- Tarladgis, B. G. · Watts, M. M. & Younathan, M. J.(1960). A distillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid food, *J. Am. Oils Chem. Soc.*, 37, 44~48.
- Triqui, R. & Reineccius, G. A.(1995). changes in flavor profiles with ripening of anchovy (*Engraulis encrasicolus*), *J. Agric. Food chem.*, 43, 1883~1889.
- Yoon, Ho-Dong · Shim, Kil-Bo · Noe, Yu-Ni · Kong, Cheung-Sik · Nam, Dong-Bae · Park, Tae-Ho & Kim, Jeong-Gyun(2011). Preparation and characterization of canned kwamaegi, 1. preparation and characterization of canned seasoned kwamaegi-, *Jour. Fish. Mar. Sci. Edu.*, 23(4), 662~672.
-
- 논문접수일 : 2014년 08월 18일
 - 심사완료일 : 1차 - 2014년 10월 16일
 - 게재확정일 : 2014년 10월 20일