

정어리 분말수우프의 가공

오광수 · 정부길 · 김명찬* · 성낙주** · 이응호*

통영수산전문대학 수산가공과 · *부산수산대학 식품공학과 · **경상대학교 식품영양학과

Processing of Smoked Dried and Powdered, Sardine for Instant Soup

Kwang-Soo Oh, Bu-Kil Chung*, Myung-Chan Kim*, Nak-Ju Sung**, Eung-Ho Lee*

Dept. of Fisheries Processing, National Tong-Yeong Fisheries Technical College, Chungmu, 650-160, Korea

*Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan, 608-023, Korea

**Dept. of Food and Nutrition, Gyeong-Sang National University, Jinju, 660-300, Korea

Abstract

This study was carried out to prepare the flavoring substance using sardine for instant soup, and to examine the taste compounds and storage stability of the product. In preparation of product, raw sardine are gutted, boiled for 10 minutes and smoked 3 times to 9~10% moisture content at 80°C for 8 hours. The smoked-dried sardine meat were followed to be 50 mesh of particle size. The powdered-dried sardine were mixed 4.0% sugar, 20.0% table salt, 3.0% monosodium glutamate, 0.2% black pepper, 0.2% garlic powder and 0.2% onion powder. Finally the powdered instant soup product were vacuum packed in a laminated film(PET/Al foil/CPP) bag, and then stored at room temperature for 120 days. The effect of smoking on enhancing flavor and on preventing lipid oxidation of product during storage were observed. From the chemical analysis and omission test, the principal taste compounds of product were IMP, 478.2mg/100 g; free amino acids such as glutamic acid, histidine, arginine, phenylalanine 3292.5mg/100 g; non-volatile organic acids such as lactic acid, α -ketoglutaric acid, 712.2mg/100 g; total creatinine 409.0mg/100 g, and small amount of betaine, TMAO. Fatty acid composition of product were mainly consisted of polyenoic acids such as 20:5, 22:6, followed by saturated acids, monoenoic acid. The major fatty acid were 16:0, 16:1, 18:1, 20:5 and 22:6. From the results of sensory evaluation and chemical experiments during storage, the vacuum packed product were good condition for preserving the quality during storage for 120 days. We may conclude that the quality of present product was not inferior to that of seasoning powder of anchovy on the market, and it can be commercialized as a flavoring substance in preparing soup and broth.

서론

근년 가공식품의 고급화, 미각의 다양화 및 제조공정의 합리화 등에 따라 다양한 풍미를 지닌 천연 소재를 원료로한 풍미계조미료의 수요가 늘고 있다. 본 연구는 이러한 경향에 수반하여 일시다확성 어종인 정어리를 원료로 하여 즉석 수우프를 이용할 수 있는 정어리분말수우프의 제조를 시도하였다.

정어리는 연중 지방질함량의 변화가 심하고¹⁾ 선도저하가 빠르기 때문에 효율적으로 이용되고 있지 못하는 어조이나, 겨울철에는 봄에 걸쳐 어획되는 정어리는 지방질함량이 적고 식품원료학적으로 멸치와 상당히 유사하다는 점에 주목하여 현재 널리 사용되고 있는 멸치수우프와 대체가능한 풍미계조미료를 개발하기 위한 가공조건, 저장중의 품질안정성 및 본 시제품의 정미(呈味)성분에 대하여 실험하였다.

재료 및 방법

재 료

선도가 좋은 정어리, *Sardinops melanosticta*(체장 20~22 cm, 체중 55~65 g)를 1987년 3월 29일 부산 공동어시장에서 구입하여 시료로 사용하였다. 시료의 평균 조지방 함량은 5.2~5.6%이었다.

정어리분말수우프의 제조

시료 정어리의 내장을 제거한 후 95℃의 열수(熱水) 중에서 약15분간 자숙하여 일부 피하지방질을 제거하고 열풍건조기에서 40℃, 48시간 동안 건조하였다. 이를 분쇄기로써 50 mesh 크기로 분쇄한 다음 여기에 설탕 4%, 식염 20.0%, Na-glutamate 3.0%, 마늘가루 0.2%, 후추가루 0.2% 및 양파가루를 0.2% 비율로 첨가하여 PET / Al foil / CPP 적층필름에 약 100 g씩 충전하여 합기 포장한 것을 제품

(Ca), 진공포장한 것을 제품S(V)로 하였다. 각종 첨가물의 첨가량은 관능검사를 통하여 결정하였다. 한편 정어리의 이취차폐, 훈연성분의 부여 등 제품의 풍미를 향상시키기 위해 열풍건조대신 훈연실에서 80℃, 8시간 훈연 및 실온에서 15시간 업증을 3차례 반복하여 50mesh 크기로 분쇄한 후 첨가물을 제품(C)와 동일비율로 첨가하여 합기포장한 것을 제품S(a), 진공포장한 것을 제품S(V)로 하였다. 각 제품을 23~28℃의 상온에 저장하면서 성분 분석 및 저장실험시료로 사용하였다. 본 신제품의 제조공정은 Fig. 1과 같다.

일반성분, pH, 염도 및 아미노질소의 측정

일반성분은 상법에 따라, pH는 시료에 약 10배 가량의 증류수를 가하여 Waring blender로써 균질화한 후 측정하였고, 염도는 Mohr법, 그리고 아미노질소는 Spies와 Chamber의 동염법²⁾에 따라 측정하

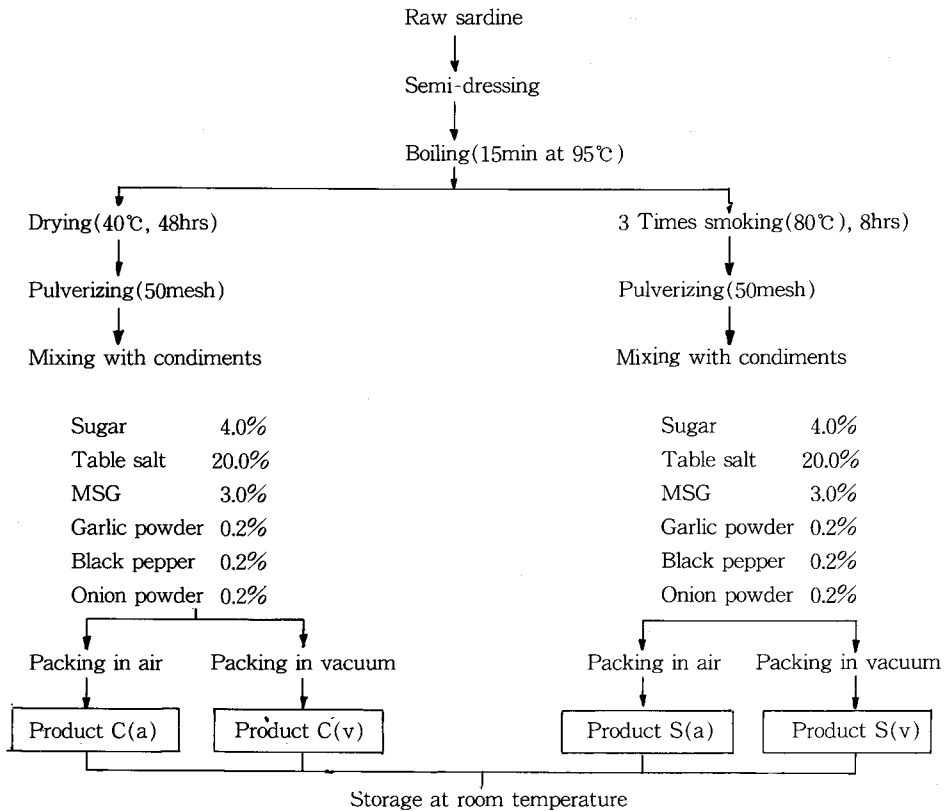


Fig. 1. Flow sheet for the processing of powdered-dried sardine for instant soup.

었다.

색조 및 갈변도의 측정

색조는 색차계(色差計, 日本電色: Model ND-1-001DP)를 사용하여 제품의 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값) 및 갈변도(ΔE 값)를 측정하였고 한편 제품의 갈변도는 지용성갈변과 수용성갈변으로 구별하여 Chung과 Toyomizu의 방법³⁾에 따라 측정하였다.

TBA값, 과산화물값 및 혼합지방산조성의 측정

TBA가 Tarladgis 등의 수증기증류법⁴⁾, 과산화물값은 A.O.A.C법⁵⁾에 따라 측정하였다. 혼합지방산조성은 Bligh와 Dyer법⁶⁾에 준하여 지방질을 추출하고 14% BF_3 -methanol을 사용하여 지방산 methyl ester를 조제한 다음 GLC(Shimadzu GC-7AG)로써 분석하였으며 이때 분석조건은 컬럼: 15% DEGS on Shimalite AW(60~80mesh), 유리컬럼(3.1m×3.2mm i.d.), carrier gas: 질소(유속 40ml/min), 컬럼온도: 195°C, 검출기온도: 250°C, FID이었다.

핵산관련물질의 정량

핵산관련물질은 Lee 등⁷⁾의 방법과 Ryder 방법⁸⁾을 병용해서 HPLC(Waters Associates HPLC)로써 정량하였으며 각 핵산관련물질은 표준품(Sigma co.)과의 retention time을 비교하고 검량선을 이용하여 피이크면적을 환산하였다. 분석조건은 컬럼: α -Bondapac C_{18} (30cm×3.9mm i.d.), 이동상: 0.04M KH_2PO_4 , 0.06M K_2HPO_4 (pH 7.5), 유속: 0.8ml/min, 검출기: UV 검출기 254nm, 온도: 30°C이었다.

유리 아미노산의 정량

1% picric acid로 추출하여 Dowex 2×8(Cl-form, 100~200 mesh) 컬럼에 통과시켜 picric acid를 제거하고 유출액을 감압농축하여 pH2.20 citrate buffer로 정용한 것을 유리아미노산 분석용시료로 하였으며 LKB 4150- α 형 아미노산자동분석계로써 분석하였다.

불휘발성 유기산의 정량

Mirocha 등⁹⁾의 방법에 따라 시료의 엑스분을 추

출하여 Bryant 등¹⁰⁾ 및 Resnick 등¹¹⁾의 방법에 따라 ion exchange column chromatography를 이용하여 유기산을 감압건조하였다. 이를 Sasson 등¹²⁾의 방법에 따라 유기산 methyl ester를 조제한 다음 내부표준물질로서 methyl myristic acid를 일정량 가하여 GLC용 시료로 하였다. 정량은 내부표준법에 의하였고 GLC분석조건은 컬럼: 15% DEGS on Shimalite AW(60~80mesh), 유리컬럼(3.1m×3.2mm d.), Carrier gas: 질소(20ml/min), 검출기온도: 250°C, FID이었다.

Trimethylamine oxide(TMAO), trimethylamine(TMA), betaine 및 total creatinine의 정량

시료의 엑스분을 trichloroacetic acid용액으로 추출하여 ether로써 trichloroacetic acid를 제거한 후 일정량 취하여 감압농축하여 TMAO, TMA, betaine 및 total creatinine 정량용시료로 하였다. TMAO와 TMA는 Hashimoto 법¹³⁾, betaine은 Konosu 등의 방법¹⁴⁾에 따라, total creatinine은 Sato와 Fukuyama의 방법¹⁵⁾에 따라 비색정량하였다.

Omission test 및 관능검사

정어리분말수우프 4g에 물 100ml를 가하여 100°C에서 1분간 비등 후 일정기간 방치한 다음 그 상층액을 일정량씩 취하여 Amberlite IR-120수지(H⁺ form, 100~200 mesh)에 통과시켜 유리아미노산을 제거하였다. 핵산관련물질은 Dowex 1×8수지(formic form, 100~200mesh)에 통과시켜 제거하였고, 유기산은 Amberlite 1RA-400수지(H⁺form, 100~200mesh)에 통과시켜 제거하였다. 또 위의 방법을 동시에 사용하여 유리 아미노산과 유기산, 유리아미노산과 핵산관련물질, 핵산관련물질과 유기산, 그리고 이들 세 가지 성분을 동시에 제거한 후 이 용출액들을 원래의 상층액을 대조액으로 하여 관능검사용 시료로 하였으며, 이들 각 성분이 관능적으로 맛에 어느 정도 기여하는지를 검토하였다. 관능검사는 각 시료별로 맛 및 향기에 익숙하도록 숙달시킨 10인의 panel member를 구성하여 5단계 평점법으로 평가한 후 이를 최소 유의차검정¹⁶⁾하여 각각의 유의차검정을 실시하였다. 또한 각 제품의 맛, 색조, 냄새 및 종합평가를 시판멸치분말수우프와 비교하여 5단계 평점

Table 1. Proximate composition, pH and salinity of powdered dried sardine

(g / 100 g)

	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	pH	Salinity
Product C ^a	8.0	61.0	7.5	23.0	6.21	21.5
Product S	8.5	59.9	7.7	23.4	5.98	20.0

^a Product C, S: refer to the comment in Fig. 1.

법으로 평가하였고 분산분석법으로 시료간의 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

정어리분말수우프제품의 일반성분, pH 및 염도

정어리분말수우프제품의 일반성분, pH 및 염도는 Table 1과 같다. 수분함량은 8.0~8.5%, 조지방함량은 7.5~7.7%였고 조회분함량은 23% 정도였다. pH는 훈연처리제품(S)이 5.98로서 제품(C)에 비해 약간 낮았는데 이는 훈연처리시 훈연성분중의 유기산, 페놀류 등이 육표면에 흡착, 침투하였기 때문이며, 이들 성분이 어취를 차폐시키고 산미(酸味)를 부여해 제품의 풍미향상에 상당히 기여할 것으로 본다.

정어리분말수우프의 정미성분

정어리분말수우프의 유리아미노산, 핵산관련물질 및 기타염기성분 등 합질소성분을 Table 2에 나타내었다. 제품(C) 및 (S)의 유리아미노산조성을 보면 전체함량이 각각 2935.5mg/100g, 3292.5mg/100g으로 제품(S)가 350mg 정도 많았는데 이는 고온에서 장시간 훈연처리할 때 육성분의 일부가 분해되었기 때문이라 생각된다. 제품(C) 및 (S)에서 함량이 많은 아미노산은 glutamic acid가 2037.7mg/100g, 2168.4mg/100g으로서 전체의 65%이상을 차지하였고 다음으로 histidine(619.6mg/100g, 703.2mg/100g), arginine, alanine, proline, lysine 순이었다. 한편 핵산관련물질의 함량은 제품(C)가 690.2mg/100g, 훈연처리제품인 제품(S)는 518.4mg/100g이었고, 이중 IMP가 각각 571.6mg/100g, 478.2mg/100g으로 핵산관련물질의 대부분을 차지하였다. 이외에 AMP 및 inosine이 38.4mg/100g~58.1mg/100g 함유되어 있었다. 기타 total creatinine, TMAO, betaine과 같은 유기염기성분은 제품(C)에 469.8mg/100g, 26.2mg/100g 및 30.3mg/100g, 제품(S)에 409.0mg/100g, 27.7mg/100g 및 28.4mg/100g 함

Table 2. Nitrogenous constituents in powdered dried sardine

(mg / 100 g)

Components	Product C	Product S
Free amino acids	2935.5(100.0)	3292.5(100.0)
Lysine	33.5(1.1)	26.6(0.8)
Histidine	619.6(21.1)	703.2(21.4)
Arginine	76.3(2.6)	66.2(2.0)
Aspartic acid	7.6(0.3)	7.0(0.3)
Threonine	16.3(0.6)	23.3(0.7)
Serine	12.0(0.4)	13.7(0.4)
Glutamic acid	2037.7(69.3)	2168.4(65.8)
Proline	32.9(1.1)	35.2(1.1)
Glycine	18.9(0.6)	26.0(0.8)
Alanine	38.3(1.3)	49.0(1.5)
Valine	6.7(0.2)	13.2(0.4)
Methionine	10.9(0.4)	27.1(0.8)
Isoleucine	4.7(0.2)	16.1(0.5)
Leucine	10.4(0.4)	27.1(0.8)
Tyrosine	2.6(0.1)	36.8(1.1)
Phenylalanine	81.(0.3)	40.1(1.2)
Nucleotides	690.2(100.0)	518.4(100.0)
ATP	-	-
ADP	1.5(0.2)	trace
AMP	58.1(8.4)	41.4(8.0)
IMP	571.6(82.8)	478.2(92.3)
Inosine	53.9(7.8)	38.4(7.4)
Hypoxanthine	5.1(0.7)	6.6(1.3)
Other bases		
TMAO	26.2	27.7
TMA	5.8	5.7
Total creatinine	469.8	409.0
Betaine	30.3	28.4

Product C, S: refer to the comment in Fig. 1.

유되어 있었다.

정어리분말수우프제품의 비휘발성유기산조성을 GLC로써 분석한 결과는 Table 3과 같다. 제품(C) 및 (S)의 주요 비휘발성유기산은 lactic acid가 342.0mg/

100 g, 576.9mg / 100 g 으로 전체의 73.1% 및 81.0% 를 차지하고 있었고 다음으로 α -Ketoglutaric acid

Table 3. Contents non-volatile organic acids of powdered dried sardine (mg / 100g)

Acids	Product C	Product S
Lactic acid	342.0(73.1) ^{a)}	576.9(81.0)
Oxalic acid	0.3(0.1)	0.7(0.1)
Malonic acid	trace	trace
Fumaric acid	trace	0.1(-)
Succinic acid	6.6(1.4)	10.4(1.5)
Malic acid	trace	trace
α -Ketoglutaric acid	115.9(24.8)	116.9(16.4)
Citric acid	trace	trace
Pyroglutamic acid	3.1(0.7)	7.5(1.1)
Total	468.1(100.0)	712.2(100.0)

a) % to total non-volatile organic acids
Product C, S: refer to the comment in Fig. 1.

Table 4. Least significant difference(LSD) test of the taste evaluation by omission test in powdered dried sardine soup stock^{b)}

Sample ^{a)}	Product C		Product S	
	Mean score	LSD	Mean score	LSD
Reference	5.00	*	5.00	
C	4.36		3.88	
B	3.13	*	3.41	
F	2.88		2.94	
A	2.19		2.38	*
D	1.90	*	2.31	
E	1.94		1.81	
G	1.44		1.51	

^{a)}Reference: the original broth
A: the broth from which nucleotides were eliminated
B: the broth from which free amino acids were eliminated
C: the broth from which non-volatile organic acids were eliminated
D: the broth from which nucleotides, free amino acids were eliminated
E: the broth from which nucleotides, non-volatile organic acids were eliminated
F: the broth from which free amino acids, non-volatile organic acids were eliminated
G: the broth from which nucleotides, free amino acids, non-volatile organic acids were eliminated

^{b)}4% solution of powdered dried sardine soup, extractive condition: 100°C, 1min.
* Insignificant at 5% level

의 함량이 많았다. 그외에 oxalic acid, succinic acid, pyroglutamic acid가 미량 함유되어 있었다. 총 휘발성유기산의 함량은 제품(C)가 468.1mg / 100 g, 제품(S)가 712.2mg / 100 g 으로서, 제품(S)의 함량이 월등히 많았는데 이는 혼연고등어분말수우프 및 까스 오부시의 유리유기산조성을 분석한 Lee 등¹⁷⁾, 및¹⁸⁾, Tsuyuki 등¹⁹⁾의 보고로 미루어 볼때 제품가공중 자숙처리할 때 자숙액중으로 유기산의 상당량이 유실되나, 혼연시 혼연성분중의 육산류가 제품에 부착되어 유기산량이 급증한 것으로 볼 수 있다. 이상 각 정미성분의 함량 및 정미성으로 미루어 정어리분말수우프의 맛은 IMP를 위주로 하여 유리아미노산류가 맛의 조화 및 상승작용에 관여하고, 유기산류는 제품에 특유의 신맛을 부여할 것으로 생각되며, 여기에 쓴맛과 수렴미를 갖는 creatine 및 betaine, TMAO 등이 보조적으로 관여하리라 추정된다.

Omission test 및 관능검사

Table 4에 핵산관련물질, 유리아미노산, 유기산 등이 정어리분말수우프를 국물로 우려내었을때 실제 관능적인 기여도를 조사하기 위하여 Dowex 1×8수지, 1R-120수지 및 1RA-400수지를 통과시켜 이들 성분을 개별적으로, 혹은 동시에 제거시켜 맛의 기여 정도를 검토한 결과를 나타내었다. 즉 원래의 국물을 대조구로 하고 핵산관련물질을 제거시킨 것을 시료(A), 유리아미노산을 제거시킨 것을 시료(B), 유기산을 제거시킨 것을 시료(C), 핵산관련물질과 유리아미노산을 제거시킨 것을 시료(D), 핵산관련물질과 유기산을 제거시킨 것을 시료(E), 유리아미노산과 유기산을 제거시킨 것을 시료(F)로 하였으며, 이들 세 성분을 모두 제거시킨 것을 시료(G)로 하였다. 이들 각시료를 5단계 평점법으로 평가하여 시료간의 차이를 각각의 시료들 사이의 유의차로 최소유의차검정한 결과 제품(C)의 경우 5% 수준에서 대조구와 시료(C), 시료(B)와 (F), 시료(A)와 (E) 간에는 맛의 차이가 없었고, 제품(S)에서는 시료(A)와 (D)사이에 맛의 차이가 없었다. 각시료 (A)~(F)의 관능검사 평균평점과 유의차를 고려해 보면 5% 수준에서 정어리분말수우프를 열수(熱水)로 추출하였을 때 맛에 대한 기여도는 핵산관련 물질이 가장 컸고 다음이 유리아미노산, 유기산 순이었다. 특히 제품(S)의 경우는 제품(C)에 비해 유기산류가

Table 5. Results of sensory evaluation of powdered dried sardine soup stock.

	Mean score ^{a)}			
	Taste	Color	Odor	Overall-acceptance
Product C	3.9	3.8	3.5	3.6
Product S	4.5	3.6	4.2	4.2
Reference ^{b)}	4.3	4.0	4.0	4.1

^{a)} 5 scale: 5;very good, 3;acceptable, 1;very poor

^{b)} Seasoning powder of anchovy on the market

* Insignificant at 5% level

맛에 상당히 기여했고, 맛성분에 어떤 특정성분보다는 이들 세성분이 서로 보조적 역할을 하고 있다는 것을 알 수 있었다. 본 정어리분말수우프의 열수추출물을 시판멸치수우프제품과 비교하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 5와 같다. 대체로 제품(C)에 비해 제품(S)가 높은 평점을 얻고 있었으며 이를 시판멸치수우프제품과 비교해 보아도 맛, 냄새 및 종합평가면에서 조금도 손색이 없음을 나타내고 있다.

저장중의 품질안정성

본 정어리분말수우프제품의 저장안정성을 살펴보기 위해 gas 차단성이 포장재로서 제품(C) 및 (S)를 합기(合氣) 및 진공포장하여 저장하면서 제품의 품질변화에 대하여 실험하였다. 정어리분말수우프 저장중 아미노질소 및 pH의 변화는 Table 6과 같다. 아미노질소의 경우 전제품 모두 저장중 약간씩 증가하는 경향이었고, pH 역시 다소 증가하였으나 큰 변화는 없었다.

정어리분말수우프제품은 저지방함량이 7.5~7.7% 정도이고 고도불포화지방산을 많이 함유하고 있으므로 저장중 지질산패가 가장 문제가 될 것으로 보인다. 각 제품 저장중 TBA값 및 과산화물값의 변화는 Fig. 2와 같다. TBA값은 저장 30일까지 증가

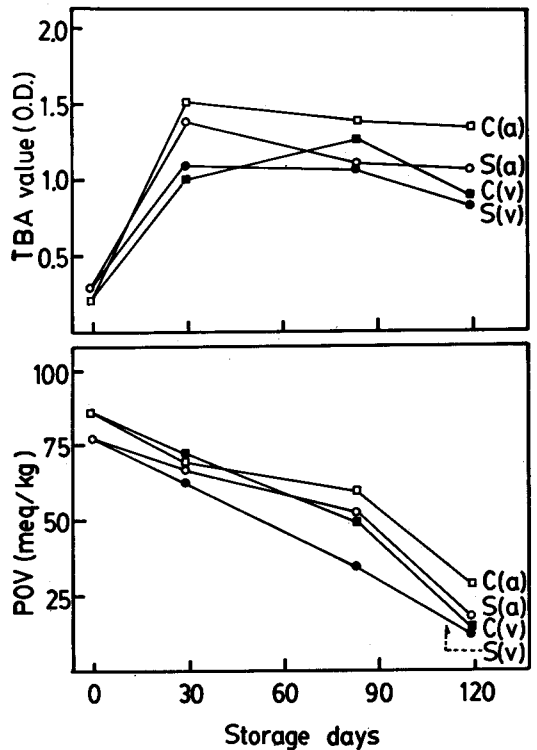


Fig. 2. Changes in TBA value and peroxide value of powdered dried sardine storage. C(a), C(v), S(a), S(v): refer to Fig. 1.

Table 6. Changes in NH₂-N and pH of powdered dried sardine during storage

Storage days	NH ₂ -N (mg / 100 g)				pH			
	C(a)	C(v)	S(a)	S(v)	C(a)	C(v)	S(a)	S(v)
0	67.5		69.8		6.21		5.98	
30	6.5	67.3	70.1	69.4	6.25	6.27	6.02	6.03
80	69.4	71.9	69.5	70.5	6.22	6.28	6.04	6.06
120	72.5	71.7	72.4	71.1	6.25	6.33	6.06	6.09

* C(a), C(v), S(a), S(v): refer to the comment in Fig. 1.

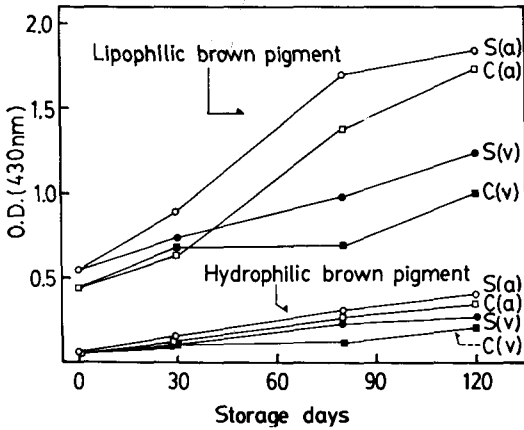


Fig. 3. Changes in brown pigment formation of powdered dried sardine storage. C(a), C(v), S(a), S(v): refer to Fig. 1.

하다가 그후 감소하는 경향을, 과산화물값은 전제품 모두 저장기간을 통해 감소하는 경향을 나타내었다. Fig. 2에서 알 수 있듯이 진공포장제품이 합기포장제품에 비해 TBA값 및 과산화물값이 낮았고, 또한 훈연처리를 한 제품(S)가 제품(C)에 비해서 그 값들이 낮았다. 이로 미루어 진공포장을 함으로 저장 중 제품의 지질산화를 어느 정도 억제시키 수 있었

Table 7. Changes in color(L, a, b and ΔE) values of powdered dried sardine during storage

Color values	Products	Storage days			
		0	30	80	120
L	C(a)	40.4	37.9	35.9	21.8
	C(v)		39.9	37.7	29.8
	S(a)	30.1	26.6	21.2	17.1
	S(v)		28.5	25.4	23.9
a	C(a)	2.7	2.4	1.6	1.5
	C(v)		2.0	2.0	1.6
	S(a)	2.5	2.4	3.1	2.9
	S(v)		2.6	3.0	2.9
b	C(a)	5.9	6.3	13.2	14.5
	C(v)		6.2	10.2	12.2
	S(a)	7.1	8.0	10.7	12.1
	S(v)		7.4	9.2	10.6
ΔE	C(a)	66.4	69.0	72.7	84.9
	C(V)		67.0	72.8	74.9
	S(a)	69.9	70.4	76.1	82.7
	S(v)		71.5	70.4	76.2

고, 훈연성분중의 고 비점페놀류의 의한 항산화효과를 인지할 수 있었다²⁰⁾.

저장중 각제품의 지용성 및 수용성갈변도의 변화는 Fig. 3과 같다. 지용성갈변도는 저장기간 동안 전제품 모두 증가하였고 합기포장제품이 진공포장제품에 비해 그 증가폭이 상당히 컸다. 수용성갈변도의 경우는 저장기간중 약간씩 증가하는 경향이였다. 여기서 각제품의 지용성갈변도가 수용성갈변도에 비해 약 5배의 높은 값을 보이고 있는데 이는 지질산화에 의한 amino-carbonyl 반응 이외에 NH₃, TMA 등 휘발성염기성분과의 갈변반응이 대부분 지용성반응이기 때문이라 추정된다²¹⁾.

저장중 제품의 색조변화를 직시색차계로써 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도) 및 ΔE값(갈변도)을 측정된 결과는 Table 7과 같다. 전제품 모두 저장기간이 경과함에 따라 L값은 감소하였고 b값 및 ΔE값은 증가하였다. a값에 있어서는 제품(C)는 감소하는 경향을, 제품(S)는 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 갈변도의 경우와 같이 그 변화폭은 합기포장제품이 진공포장제품에 비해 비교적 컸다.

원료어인 정어리와 저장중 각제품의 지방산조성의 변화를 Table 8에 나타내었다. 지방산은 자숙, 훈연 등 가공공정중에 자동산화, 탈탄산 혹은 strecker 분해반응을 통해 여러종의 저급 carbonyl 화합물, hydrocarbon 등을 생성함으로써 제품의 향기는 물론, 품질에도 상당한 영향을 끼칠 것으로 생각된다. 제품제조 직후 제품(C) 및 (S)의 지방산조성은 폴리엔산이 각각 42.1%, 43.3%로 함량이 가장 많았고 포화산이 36.5%, 36.0%, 모노엔산이 21.5%, 20.7%로서 원료어와 비교해 보았을 때 큰 차이는 없었다. C_{16:0}, C_{16:1}, C_{18:1}, C_{20:5}, 및 C_{22:6} 등이 주요구성지방산이었다. 저장중 변화를 살펴보면 제품별로 다소의 차이는 있으나 C_{20:5}, C_{22:6}과 같은 고도불포화지방산의 조성비가감소하는 반면 C_{16:0}, C_{18:1} 등의 조성비는 증가하였다. 저장중 지방산조성의 변화에서도 합기포장제품에 비해 진공포장제품이 변화폭이 훨씬 적었고, 또한 훈연처리제품(S)가 제품(C)에 비해 고도불포화지방산의 잔존율이 높았다.

Table 8. Changes in fatty acid composition of powdered dried sardine during processing and storage (%)

Fatty acids	Storage days										
	Raw	0		60				120			
		C(a)	S(a)	C(a)	C(v)	S(a)	S(v)	C(a)	C(v)	S(a)	S(v)
12:0	0.2	0.1	0.1	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
14:0	5.2	5.4	5.8	6.1	5.0	6.3	5.7	6.3	5.0	5.3	5.4
15:0	1.4	1.0	0.8	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0	0.8	0.9	0.8
16:0	21.3	22.3	22.8	23.2	23.0	23.2	21.3	23.4	23.6	20.9	21.5
17:0	0.9	0.6	0.5	0.9	0.8	0.9	0.9	0.4	0.8	1.4	0.9
18:0	3.1	5.4	4.7	5.2	4.8	5.3	4.5	6.1	5.0	5.0	4.8
20:0	0.7	0.7	0.5	0.9	0.6	1.0	0.5	0.7	0.6	1.1	0.6
22:0	0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	1.2	0.7	1.1	0.8	1.6	0.9
Saturates	33.5	36.5	36.0	38.1	36.0	39.1	34.7	39.0	36.6	36.2	34.5
14:1	0.6	0.4	0.4	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
16:1	8.6	5.8	5.4	8.7	8.9	8.6	8.0	8.7	8.5	8.6	7.8
18:1	11.7	14.1	12.8	15.2	13.7	14.6	13.9	15.5	14.8	14.5	14.7
20:1	2.7	1.2	2.1	1.8	1.9	2.1	1.9	2.1	2.3	2.7	2.0
Monoenes	23.6	21.5	20.7	25.7	25.3	24.5	23.8	26.3	25.6	25.8	24.5
18:2	2.6	1.8	1.9	2.2	2.2	2.0	2.0	1.8	2.0	2.6	2.2
18:3	2.9	4.6	4.8	4.9	4.6	5.0	5.2	5.6	4.6	6.4	5.5
18:4	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7	0.1
20:4	2.8	4.9	4.4	4.4	4.5	4.7	4.7	5.8	4.5	5.3	5.2
20:5	12.5	7.2	8.4	6.1	6.5	5.8	7.1	5.2	6.9	5.5	6.1
22:2	1.0	3.6	3.4	1.8	1.7	1.8	1.9	1.7	1.9	3.1	2.1
22:4	0.3	1.3	1.1	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	1.0	1.3	0.8
22:5	1.2	1.8	1.9	1.2	1.6	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	1.5
22:6	19.5	16.5	17.2	14.8	17.6	14.5	18.5	12.5	15.2	11.2	17.5
Polyenes	42.9	42.1	43.3	36.2	35.6	39.5	41.5	34.7	37.8	38.0	41.0

C(a), C(v), S(a), S(v): refer to the comment in Fig. 1, trace: below 0.1%

요 약

새로운 풍미계 조미료를 개발할 목적으로 정어리를 원료로 하여 우리나라 사람의 기호에 맞고 즉석 수우프로 이용할 수 있는 정어리분말수우프의 제조를 시도하였다.

생정어리의 내장을 제거한 후 자숙하여 일부 피하지방을 제거하고 훈연실에서 8시간(80℃) 훈연한 후 실온에서 15시간 염증하는 조작을 3차례 반복하였다. 이를 분쇄기로써 50 mesh 크기로 분쇄한 다음 여기에 설탕 4.0%, 식염 20.0%, Na-glutamate 3.0%, 후추가루 0.2%, 마늘가루 0.2% 및 양파가루 0.2%를 첨가하여 PET / Al foil / CPP 적층필름에 충전한 후 진공포장하였다. 제품제조시 훈연처리는

제품의 풍미향상 및 지질의 산화방지에 효과적이었다. 정어리분말수우프제품의 수분함량은 9~10%, 조지방함량은 7% 내외이었고, 아미노질소량은 67.5~72.5mg / 100g이었다. 주요한 정미성분으로는 1MP가 478.2mg / 100g, glutamic acid(2168.4mg / 100g), histidine, arginine, alanine, phenylalanine 등 유리아미노산이 3292.5mg / 100g, lactic acid(576.9mg / 100g), α -ketoglutaric acid 등 불휘발성 유기산이 712.2mg / 100g 함유되어 있었다. 이외에 total creatinine이 409.0mg / 100g, 미량의 betaine 및 TMAO로 이루어져 있었다. 정어리분말수우프의 정미성분을 열수로 추출하여 omission test 및 관능검사한 결과 맛 성분에서의 기여도는 핵산관련물질, 유리아미노산, 유기산 순이었고 본 시제품을 시판멸치분말 수우프와

비교할 때 손색이 없었다. 지방산조성은 C_{20:5} 및 C_{22:6}을 주체로 한 폴리엔산이 전체의 43.3%를 차지하였고 다음이 포화산(36.0%), 모노엔산(20.7%) 순이었다. 주된 구성지방산은 C_{16:0}, C_{16:1}, C_{18:1}, C_{20:5} 및 C_{22:6} 등이었다. 제품저장중 품질안정성에 대해 검토한 결과 진공포장함으로써 저장중 지질산패, 갈변 등 품질저하를 억제시킬 수 있었다.

문헌

- Lee, E.H., K.S.Oh, C.B. Ahn, Y.H. Chung and Kim, J.S. : *Korean J. Food Sci. Tech.*, 18, 245 (1986).
- Spies, T.r. and Chamber, D.S. : *J. Biol. Chem.*, 191, 787(1951).
- Chung, C.H. and Toyomizu, M. : *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 42, 697(1976).
- Talradgis, B.G., B.N. Watts and Younathan, M.T. : *J. Am Oil chem. Soc.* 37, 44(1960).
- A.O.A.C. : *Official method of analysis*. 12th ed. p.487, Washington D.C. (1975).
- Bligh, E.G. and Dyer, W.J. : *Can. J. Biochem. physiol.*, 37, 911(1959).
- Lee, E.H., J.G. Koo, Y.J. Cha and Oh, K.S. : *Bull. Korean Fish. Soc.*, 17, 368(1984).
- Ryder, J.M. : *J. Agr. Food Chem.*, 3, 678(1985).
- Mirocha, C.J. and Devay, J.E. : *Phytopath.*, 51, 274(1961).
- Bryant, F. and Overell, B.T. : *Biochem, Biophys. Acta.*, 10, 471(1953).
- Resnick, F.E., L.A. Lee and Powell, W.A. : *Anal. Chem.*, 27, 928(1955).
- Sasson, A., Y. Erner and Monselise, S.P. : *J. Agri. Food Chem.*, 24, 652(1976).
- Hashimoto, Y. and Okaichi, T. : *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 23, 269(1957).
- Konosu, S. and Kasai, E. : *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 27, 194(1961).
- Sato, T. and Fukuyama, F. : *Electrophotometry*, 34, 269(1957).
- 中山照雄 : *化學と生物*, 17, 131(1979).
- Lee, E.H., K.S.Oh, B.G. Chung and Ha, J.H. : *Bull. Korean Fish. Soc.*, 20, 41(1987).
- 오광수 : 부산수산대학 박사학위 청구논문. 54(1987).
- Tsyuki, H. and Abe, T. : *Bull. Coll. Agr. & Vet. Med., Nihon Univ.*, 37, 312(1980).
- Chuyen, N. and Kato, H. : *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkashi*, 30, 722(1983).
- Nakamura, t., K. Yositake and Toyomizu, M. : *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 39, 791(1973).

(Received May 25, 1988).