

탈산소제에 의한 Tea bag 포장한 멸치 복합 분말의 저장 안정성

이호연·정부길*·손광태*·주동식*·김진수**·이응호*

동방유량(주) 기술연구소, *부산수산대학교 식품공학과

**통영수산전문대학 수산가공과

초록 : 미각의 다양화 및 고급화에 부응하면서 추출하기에 간편하도록 tea bag으로 날포장한 멸치 복합 분말의 효율적인 저장방법에 대하여 조사하였다. 멸치 복합 분말의 일반성분은 조단백질 함량이 54.7%로 절반 이상을 차지하였고, 조회분의 함량이 15.6%였으며, 조지방 함량은 2.9%로 낮았다. 멸치 복합 분말의 저장 중 pH는 증가하였고, 휘발성염기질소 함량은 감소하였으며, 제품간 이들의 증감폭은 탈산소제 봉입포장한 제품이 합기포장한 제품보다 훨씬 낮았다. TBA값, 과산화물값, 카르보닐값 및 지방산조성 등의 유지특가와 색조 및 갈변도는 저장기간이 경과함에 따라 증감이 있었는데 그 증감폭은 합기포장한 제품에 비하여 탈산소제 봉입포장한 제품의 경우가 훨씬 적었다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 멸치 복합 분말을 제조하고 tea bag포장한 후 탈산소제를 봉입하여 플라스틱 필름에 포장한 다음 저장함으로써 저장 중 품질저하를 효과적으로 억제할 수 있었다(1993년 6월 8일 접수, 1993년 8월 27일 수리).

근년에는 식품가공기술이 발달함에 따라 영양성분이 우수하나¹⁾ 선이로서 대량 소비하기에는 많은 문제점이 있는²⁾ 일시다회성 적색육어류의 하나인 멸치를 이용한 신제품 개발을 위한 시도가 활발하게 진행되고 있다.³⁻⁴⁾ 뿐만 아니라 경제성장과 더불어 미각이 다양화, 고급화 되고 간편성을 추구함에 따라 풍미가 다양하면서도 안전성이 있는 천연소재를 원료로 한 과립 및 분말상의 풍미계 천연조미료의 수요가 급증하고 있다. 오 등⁵⁾은 자숙 및 건조한 정어리분말에 여러가지 조미료를 첨가하여 수우프로 이용하려는 연구를 시도한 바 있다. 저자들은 소비자들의 이러한 기호에 부응하는 일련의 연구로서 전보⁶⁾에서 멸치 복합 분말을 제조하여 추출하기에 간편하도록 tea bag으로 날포장을 시도하였고, 날포장한 복합 분말 추출물의 정미성분에 대하여도 살펴본 바 있다. 본 보에서는 전보⁶⁾에서 tea bag으로 날포장한 멸치 복합 분말의 효율적인 저장방법에 대하여 실험하였다.

재료 및 방법

멸치 복합 분말의 제조 및 저장

마른 멸치, 다시마, 표고버섯 및 가쓰오부시 등의 원료와 tea bag은 전보⁶⁾에서 사용한 것과 같다. 마른멸치,

다시마, 표고버섯 및 가쓰오부시를 30 mesh 정도로 분쇄한 다음, 이들을 각각 72 : 14 : 7 : 7의 중량비로 혼합한 후 전보⁶⁾에서 언급한 바와 같은 특성을 가진 tea bag(공기투과도 : 100 m³/m²/min, 두께 : 80 μm)에 10 g 씩 포장하였다. 포장한 복합 분말을 20개씩 플라스틱 필름 포장지(PVDC/OPP, 두께 : 100.5 μm, 투습도 : 0.12 g/m²/day, 22×18 cm)에 넣어 합기포장한 것을 합기포장제품 (A)로, 플라스틱 필름 포장지내의 산소를 화학 반응에 의하여 흡수 제거하여 복합 분말의 지질이 산패되거나, 호기성 미생물이 발육하여 변패하는 것을 억제시키기 위하여 탈산소제(대한제당제, D형)를 tea bag 포장한 복합분말과 함께 봉입한 제품을 탈산소제 봉입 포장제품 (B)로 하였다. 이들 두 제품을 모두 평균 상대습도가 78%인 상온(25±3°C)에 저장하여 두고 제품의 저장안정성에 대하여 실험하였다.

일반성분, pH 및 휘발성염기질소함량의 측정

일반성분은 상법에 따라, 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 회분은 건식회화법으로 측정하였고, pH는 시료에 약 10 배량의 재증류수를 가하여 균질화한 후, pH meter(Fisher model 630)로 측정하였으며, 휘발성염기질소는 Con-

Table 1. Proximate composition of materials and anchovy-based powder for instant soup (g/100 g)

	Moisture	Crude lipid	Crude protein	Crude ash
Anchovy	12.2	3.1	63.5	16.8
Sea tangle	10.8	1.5	7.8	19.6
Mushroom	10.6	2.1	17.7	2.6
Katsuobushi	10.5	3.9	82.3	2.2
Anchovy-based powder	12.1	2.9	54.7	15.6

Table 2. Changes in moisture, pH and volatile basic nitrogen (VBN) contents of anchovy-based powder for instant soup packed in tea bag during storage

Storage days	Moisture		pH		VBN	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
0	12.1	12.1	6.51	6.51	33.0	33.0
50	13.2	13.0	6.40	6.46	39.6	34.1
100	12.8	12.4	6.28	6.40	45.4	35.5
150	12.2	12.3	6.20	6.37	47.9	38.1

Product (A): The anchovy-based powder for instant soup packed in twenty tea bag were repacked without oxygen absorber in laminated film bag.

Product (B): The anchovy-based powder for instant soup packed in twenty tea bag were repacked with oxygen absorber in laminated film bag.

way unit를 사용하는 미량화산법⁷⁾으로 측정하였다.

유지특가의 측정

TBA(thiobarbituric acid)값은 Tarladgis 등⁸⁾의 수증기 증류법으로 측정하였다. Bligh와 Dyer의 방법⁹⁾에 따라 추출한 지질을 시료유로 하여 과산화물값은 AOAC법¹⁰⁾에 따라, 카르보닐값은 Henick 등의 방법¹¹⁾에 따라 측정하였고, 지방산조성은 시료유를 Metcalfe와 Schmist의 방법¹²⁾으로 비누화 및 메틸화시켜 지방산 메틸 에스테르를 조제한 후 GLC(Schimadzu GC-7AG)로써 분석하였다. 지방산의 분석조건 및 각 지방산의 동정법은 전보¹³⁾와 같다.

색조 및 갈변도의 측정

색조는 분말을 시료 용기에 취하여 색차계(色差計, 日本電色 : Model ND 1001 DP)로 b값(황색도) 및 ΔE값(색치)을 측정하였다. 갈변도는 Chung과 Toyomizu의 방법¹⁴⁾에 따라 분말시료에 클로로포름과 메탄올을 2 : 1 (v/v)로 혼합한 용액으로 추출한 지용성갈변과 지용성 갈변물질을 추출한 잔사에 물과 메탄올을 동량으로 혼합한 용액으로 추출한 수용성갈변을 분광광도계(Shima-

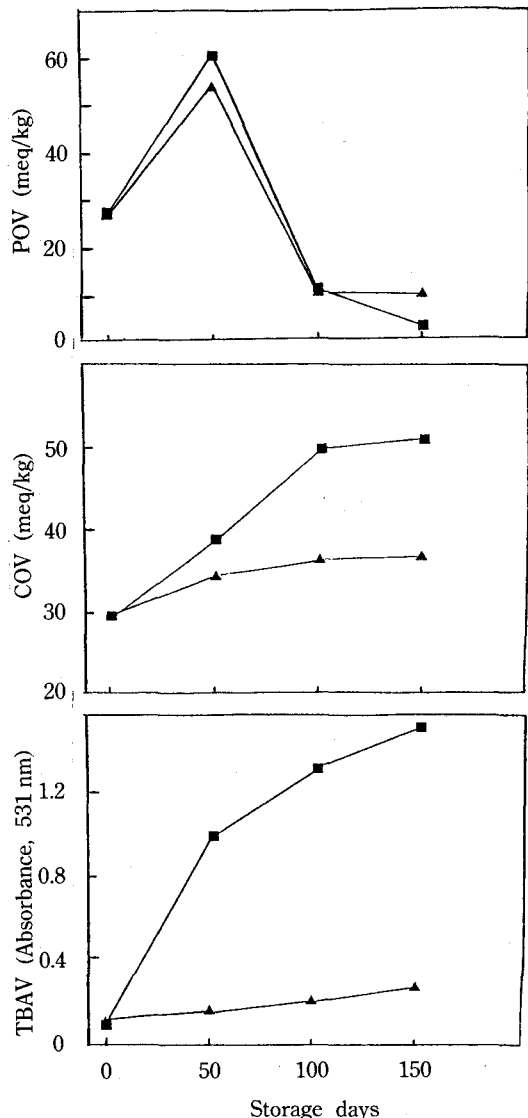


Fig. 1. Changes in peroxide value (POV), carbonyl value (COV) and thiobarbituric acid value (TBAV) of anchovy-based powder for instant soup packed in tea bag during storage. Product A (■) and B (▲) are the same as explained in Table 2.

Table 3. Changes in fatty acid composition of anchovy-based powder for instant soup packed in tea bag during storage (Area %)

Fatty acids	0		50		100		150	
	A	B	A	B	A	B	A	B
12 : 0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.9	0.4	0.6	0.2
14 : 0	5.0	5.0	5.4	5.1	5.4	5.1	5.4	5.3
15 : 0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	0.9	1.2	1.0
16 : 0	23.2	23.2	23.9	23.2	24.0	23.9	24.5	24.1
17 : 0	2.2	2.2	2.0	2.0	2.2	2.3	2.3	2.0
18 : 0	6.7	6.7	6.9	6.9	6.9	6.4	6.8	5.9
20 : 0	1.3	1.3	2.1	1.7	2.1	2.1	2.0	2.4
22 : 0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2
Saturated	39.9	39.9	41.9	40.5	42.9	41.4	43.1	41.1
14 : 1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
15 : 1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6
16 : 1	6.8	6.8	6.6	6.7	6.7	6.8	7.0	6.0
17 : 1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.3	1.3	1.5
18 : 1	13.6	13.6	15.3	13.8	15.9	15.4	16.1	16.1
20 : 1	1.4	1.4	1.5	1.5	1.1	0.8	1.0	1.0
22 : 1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
Monoenes	24.5	24.5	26.1	24.7	26.5	25.6	26.9	26.0
18 : 2	3.0	3.0	3.1	3.0	3.2	2.9	3.0	3.0
18 : 3	1.1	1.1	1.0	1.1	0.9	2.1	0.8	1.8
18 : 4	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.4	0.8	0.7
20 : 4	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.7	1.7	2.0
20 : 5	8.0	8.0	7.9	8.0	7.9	7.8	7.8	7.1
22 : 4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3
22 : 5	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.7	1.1	1.2
22 : 6	19.1	19.1	15.7	18.4	14.7	17.2	14.4	16.8
Polyenes	35.6	35.6	31.9	34.8	30.6	33.0	30.0	32.9

Product (A) and (B) are the same as explained in Table 2.

dzu UV-140-02)로 측정하였다.

결과 및 고찰

원료 및 분말수우프의 일반성분

원료인 마른 멸치, 다시마, 표고버섯, 가쓰오부시와 이들을 이용하여 만든 멸치 복합 분말의 일반성분은 Table 1과 같다. 멸치 복합 분말의 일반성분은 조단백질이 54.7%로 절반 이상을 차지하였고, 조회분이 15.6%이었으나 조지방함량은 2.9%로 적었으며 원료 중에는 배합 비율이 높은 멸치성분의 영향이 가장 컸다.

pH 및 휘발성염기질소함량의 변화

다양한 풍미와 간편성을 추구하기 위하여 본 실험에서 제조한 멸치 복합 분말의 저장 중 수분함량, pH 및 휘

발성염기질소함량의 변화는 Table 2와 같다. 저장 중 함기포장 및 탈산소제 봉입포장 제품의 수분함량은 12.1~13.2%의 범위로 저장 중 거의 변화가 없었다. 이로 미루어 보아 포장재를 통한 수분의 이동은 없었다고 판단되며, 본 실험에 사용한 적층 플라스틱 필름의 수분 이동 차단성은 제품의 저장 안정성에 큰 역할을 할 것으로 판단된다. pH는 저장 중 약간 감소하는 경향을 나타내었고, 그 경향은 함기포장한 제품 (A)가 탈산소제 봉입포장한 제품 (B)에 비하여 뚜렷하였다. 이와 같이 탈산소제를 봉입한 제품 (B)가 함기포장한 제품 (A)에 비하여 저장 중 pH의 감소폭이 적은 것은 포장용기내에 잔존하는 산소를 탈산소제가 제거하여 제품의 지질산화로 인해 생성되는 pH저하 요인인 유리지방산과 인지질의 산화로 생성되는 pH상승 요인인 휘발성염기질소의 생성을 억제하였기 때문이라 생각된다.¹⁵⁾ 저장 중 휘발성

염기질소의 함량은 pH의 변화와는 달리 증가하는 경향을 나타내었는데, 이는 위에서도 언급하였듯이 인지질의 산화로 인해 생성되는 trimethylamine(TMA) 등에 기인된 것이라 생각된다.¹⁶⁾ 제품간의 저장 중 휘발성염기질소함량의 증가폭은 합기포장한 제품 (A)가 탈산소제 봉입포장한 제품 (B)보다 컸다.

과산화물값, 카르보닐값, TBA값 및 지방산조성의 변화

멸치 복합 분말의 지방함량이 2.9%로 그 함량이 크게 많지는 않으나, 그를 구성하는 지방산의 조성중 고도불포화지방산의 조성비가 높아 저장 중 지질산패가 문제시 될 것으로 사료되어 저장 중 멸치복합 분말의 과산화물값, 카르보닐값 및 TBA값을 측정하여 Fig. 1에, 지방산조성을 분석하여 Table 3에 나타내었다. 과산화물값의 경우 탈산소제 봉입의 유무에 관계없이 저장 50일째에 최고값을 나타내어 합기포장한 제품 (A)가 60.3 meq/kg, 탈산소제 봉입한 제품 (B)가 54.1 meq/kg에 달하였으나, 그 후 두 제품 모두 점차 감소하는 경향을 나타내었다. 저장 중 과산화물값의 변화폭은 탈산소제 봉입 포장한 제품이 합기포장한 제품보다 적었다. 카르보닐값 및 TBA값의 경우 두 실험항목이 모두 저장기간이 경과함에 따라 점차 증가하는 경향이었고, 제품간에는 합기포장한 제품 (A)가 급격한 증가폭을 나타낸 반면 탈산소제 봉입한 제품 (B)는 150일 동안 미미한 정도의 증가를 보여 차이가 있었다. 멸치 복합 분말의 제조 직후 지방산조성은 16 : 0 및 18 : 0를 주체로 하는 포화산의 조성비가 39.9%로 가장 높았고, 다음으로 20 : 5 및 22 : 6을 주체로 하는 폴리엔산(35.6%), 16 : 1 및 18 : 1을 주체로 하는 모노엔산(24.5%)의 순이었다. 저장기간이 경과함에 따라 탈산소제 봉입여부에 관계없이 폴리엔산의 조성비는 점차 감소하는 반면 상대적으로 포화산 및 모노엔산의 조성비는 증가하는 경향을 나타내었고, 구성지방산 중

에는 22 : 6의 조성비의 감소가 가장 큰 반면 16 : 0의 조성비 증가가 가장 현저하였다. 제품간의 이들의 증감폭은 탈산소제를 봉입한 제품 (B)가 합기포장한 제품 (A)에 비하여 적었다. 이상에서 검토한 저장중 과산화물값, 카르보닐값, TBA값 및 지방산조성의 결과로 미루어 볼 때 멸치 복합 분말의 제조후 탈산소제를 봉입하여 포장한 다음 저장함으로써 저장중 품질저하의 한 요인으로서 문제시 되는 지방산화를 효율적으로 억제할 수 있다는 결론을 얻었다.

색조 및 갈변도의 변화

멸치 복합 분말의 저장 중 품질안정성을 검토하기 위하여 직시색차계로 측정된 색조와 지용성 및 수용성으로 구별하여 측정된 갈변도의 결과는 Table 4 및 Fig. 2와 같다. 멸치 복합 분말수우프의 저장 중 b값 및 ΔE값은 합기포장 한 경우 약간씩 증가하는 경향을 나타내었으나, 탈산소제 봉입 포장한 경우 큰 변화가 없었다. 제품간

Table 4. Changes in Hunter values of anchovy-based powder for instant soup packed in tea bag during storage

Hunter values	0		50		100		150	
	A*	B	A	B	A	B	A	B
b	14.4	14.4	14.8	14.4	15.4	14.6	16.0	14.7
ΔE**	47.4	47.4	49.5	47.8	53.1	48.1	54.7	48.1

*Product (A) and (B) are the same as explained in Table 2.

**ΔE=(ΔL+Δa+Δb)^{1/2}

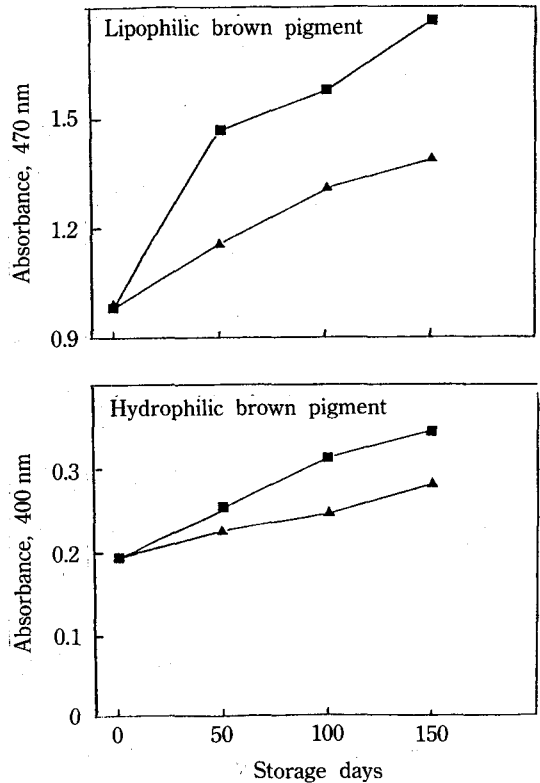


Fig. 2. Changes in brown pigment formation of anchovy-based powder for instant soup packed in tea bag during storage.

Product A (■) and B (▲) are the same as explained in Table 2.

에는 합기포장한 제품 (A)에 비하여 탈산소제 봉입포장한 제품 (B)의 변화폭이 훨씬 적었다. 탈산소제의 봉입 여부에 관계없이 멸치 복합 분말의 갈변은 지방산화생성물에 의한 amino-carbonyl반응 이외에 암모니아, trimethylamine 등의 휘발성염기성분과의 반응이 대부분 지용성이어서¹⁴⁾ 지용성갈변도가 수용성갈변도보다 약 4배 정도 높았다고 생각된다. 저장중 제품간의 지용성 및 수용성 갈변도는 합기포장한 제품 (A)의 경우 급격한 증가를 보였으나, 탈산소제 봉입한 제품 (B)는 미미한 증가를 하였다. 이상의 멸치 복합 분말의 저장 중 품질 안정성에 대한 이화학적 검토 결과, 합기포장한 제품의 경우 저장 중 지질산화, 갈변 등이 진행되어 안전성이 결여 되었으나, 탈산소제 봉입 포장한 제품의 경우 저장 중 지질산화, 갈변 등의 변화가 거의 없어 저장 중 안정하다고 판단되었다.

참 고 문 헌

1. 이용호, 안창범, 김진수, 이강희, 김명찬, 정부길, 박희열: 한국영양식량학회지, 18 : 131(1989)
2. 藤井豊: New Food Industry, 20 : 8(1978)
3. 이용호, 김진수, 안창범, 주동식, 이승원, 임치원, 박희열: 한국수산학회지, 22 : 49(1989)
4. 오광수, 노락현, 이용호, 박희열: 한국식품과학회지,

- 21 : 498(1989)
5. 오광수, 정부길, 김명찬, 성낙주, 이용호: 한국영양식량학회지, 17 : 149(1988)
6. 이호연, 정부길, 이정석, 김봉호, 김진수, 이용호: 한국농화학회지, 36(1993)
7. 日本厚生省編: 食品衛生指退, 1. 揮發性鹽基窒素. p. 30(1960)
8. Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Younathan, M. T.: J. Am. Oil Chem. Soc., 37 : 44(1960)
9. Bligh, E. G. and Dyer, W. J.: Can. J. Biochem. Physiol., 37 : 911(1959)
10. A.O.A.C.:Official methods of analysis, 14th ed., Assoc. Offici. Agr. Chemist. Washington, D. C., p. 487 (1984)
11. Henick, A. S., Benca, M. F. and Mitchell Jr., J. H.: J. Am. Oils Chem. Soc. 31 : 88(1954)
12. Metcalfe, L. D. and Schmist, A. A.: Anal. Chem., 38 : 514(1966)
13. 오광수, 노락현, 김정균, 이용호: 한국식품과학회지, 20 : 878(1988)
14. Chung, C. H. and Toyomizu, M.: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 42 : 697(1976)
15. 太田靜行: 油脂食品の劣化とその防止. 辛書房. p. 186 (1977)
16. 座間婉一: 日本水産學會誌, 36 : 826(1970)

Quality stability of anchovy-based powder for instant soup packed in tea bag

Ho-Yeon Lee, Bu-Gil Chung*, Kwang-Tae Son*, Dong-Sik Joo*, Jin-Soo Kim**, Eung-Ho Lee* (Dong-Bang Coporation Research and Development Center, Inchun 403-040, Korea *Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea **Department of Fisheries Processing, National Tong-Yeong Fisheries Technical College, Chungmu 650-160, Korea)

Abstract : The anchovy-based powder for instant soup packed in twenty tea bag were repacked with (Product B) or without oxygen absorber (Product A) in laminated film bag (PVDC/OPP, thickness: 100.5 μm, size: 22×18 cm), and then stored at ambient temperature (25±3°C). Moisture, crude protein and crude lipid contents in anchovy-based powder for instant soup were 12.1%, 54.7% and 2.9%, respectively. Moisture content showed little changes during storage in both product (A) and (B). pH and saturated fatty acid such as 20 : 5 and 22 : 6 decreased, while volatile basic nitrogen content, carbonyl value, thiobarbituric acid value, monoenoic fatty acid such as 16 : 0, brown pigment formation and Hunter values increased during storage of product (A). But, these values showed a little change during storage of product (B). It is concluded that anchovy-based powder for instant soup can be handily and safely used during storage of 150 days.