

건멸치의 크기가 저장성에 미치는 영향

조길석 · 김현구 · 김영명 · 강통삼
농수산물유통공사 종합식품연구원

Effect of Sizes of Boiled-Dried Anchovies on the Storage Stability

Kil-Suk Jo, Hyun-Ku Kim, Young-Myoung Kim and Tong-Sam Kang

Food Research Institute/AFMC, Banwol, Kyonggi-do

Abstract

Changes in the quality characteristics of three sizes of boiled-dried anchovies packaged in kraft paper laminated with 0.03 mm PE film during storage for six months at 5°C were studied. In case of Dae-myul (78-80mm), the reaction of thiobarbituric acid, browning rate of lipid oxidation and Hunter-Scale color values, L, a, and b, were higher than those in Joong-myul (45-49 mm) or So-myul (30-34 mm). Organoleptic evaluation suggests that boiled-dried anchovy be good in sequence as So-myul, Joong-myul and Dae-myul. Shelf life of Dae-myul was half times lower than that of Joong-myul or So-myul. Regression equation for the sensory score prediction with lipid oxidative browning was determined.

서 론

건멸치는 다른 수산 건제품에 비하여 지질 함량이 많을 뿐만 아니라 고도 불포화 지방산이 다량 함유⁽¹⁾되어 있다. 또한 건멸치는 크기에 따라서 지질, 단백질등의 성분 조성 함량이 다른데, 특히 지질은 건멸치의 장기 저장중 산패 혹은 갈변등을 일으켜 건멸치의 품질을 좌우하는 중요한 요소⁽¹⁻³⁾이다.

본 연구에서는 건멸치의 크기에 따라서 건멸치의 효율적인 저장, 유통에 관한 기초자료에 얻을 목적으로 소비가 많은 대멸, 중멸, 소멸 제품을 선택하여 5°C에서 6개월간 저장하면서 품질 안정성 시험을 실시 하였다.

재료 및 방법

시험재료

'84년 10월 중순 경남 충무 연안에서 어획한 원료 멸치를 선상에서 煮熟하고 현지 생산 어민들이 수분함량을 30~40%로 건조하여 대멸(78~80mm), 중멸(45~49mm), 소멸(28~36mm)로 구분한 후 3kg씩 포장한 것

을 11월초순에 충무 수산업 협동조합으로부터 구입하였다. 또한 당연구원에서 일건(5~10°C) 및 열풍건조(30°C) 방법으로 최종제품의 수분함량을 22.5~24.8%가 되도록 조절하였다. 크기별로 함수량을 조절한 제품은 Kraft paper/PE film(KP/PE) 포장한 후 5°C 저장고에 저장하면서 1개월 마다 350~400g씩 취하여 실험에 사용하였다.

분석방법

일반성분은 A. O. A. C. 법⁽⁴⁾으로, 갈변도는 重水와 鍾(1968)의 방법⁽⁵⁾, Thiobarbituric acid(TBA) 값은 Tarladgis 등의 수증기 증류법⁽⁶⁾에 따라 측정하였고, 분말 건멸치의 색깔 변화는 색차계(Color & color difference meter, Yasuda Seiki Seisakusho)를 사용하여 L, a 및 b 값으로 표시하였다.

또한 관능검사는 5인의 panel 를 구성하여 원료의 색깔, 향미등을 수산물 검사규정⁽⁷⁾에 준하여 5점 평점법으로 하였다.

결과 및 고찰

일반성분

건멸치의 일반성분을 Table 1에 나타낸 바와같이 크기가 큰 대멸은 지질함량이 많고 단백질 및 회분함량이 적었으나 크기가 작은 소멸은 그 반대의 현상을 보였다.

TBA 값의 변화

건멸치를 크기별로 저장 하였을 때의 TBA 값의 변화는 Fig. 1과 같았다.

즉, 대멸, 및 중멸의 Malonaldehyde(MA) 함량은 저장초기에 각각 15.50mg/kg 및 11.68mg/kg 이었으나 저장 1개월 쯤 16.28mg/kg 및 12.70mg/kg 으로서 약간 증가하는 경향을 보였다. 그러나 저장 1개월 이후부터 저장 3개월까지는 급격히 감소하였고 그 이후부터는 극히 완만하게 감소하여 저장말기의 MA 함량은 7.86 mg/kg 및 7.67mg/kg 이었다. 한편, 소멸의 MA 함량은 저장초기(7.32mg/kg)부터 감소하기 시작하여 저장 말기에는 4.15mg/kg 이었다.

이와같은 결과로 미루어 볼 때 건멸치의 크기에 따라서 TBA 값의 차이가 나타나는 현상은 건멸치 크기에 따른 지질함량의 차이에 기인하기 때문이라 생각되었다. 즉, 대멸, 중멸, 및 소멸의 지질함량을 Table 1에 나타낸 바와같이 각각 15.8%, 12.8% 및 7.8%로써 크기가 클수록 지질함량이 많았고 크기가 작을수록 지질함량이 적었다. 따라서 저장초기 건멸치중의 MA의 생성량도 대멸이 가장 많았고 다음이 중멸이었으며 소멸의 함량이 가장 적었다고 생각되었다. 그러나, 대멸 및 중멸의 MA 함량은 저장 1개월 이후부터, 소멸은 저장 초기부터 감소하는 경향이었는데 이와같은 결과는 이미 생성된 MA가 분해되었거나, MA의 생성량의 감소 또는 생성된 MA가 멸치중의 타 성분과 결합하기 때문⁽⁸⁻¹¹⁾이라 생각되었으며, 감소 경향은 대멸이 가장 빠르고 소멸이 가장 느렸다.

지질산화에 의한 갈변

지질의 산화가 건멸치의 갈변에 미치는 영향을 알아보기 위하여 건멸치를 크기별로 저장 하였을 때 갈변도는 Fig. 2와 같았다.

즉 대멸, 중멸 및 소멸의 갈변도는 저장초기에 각각 0.

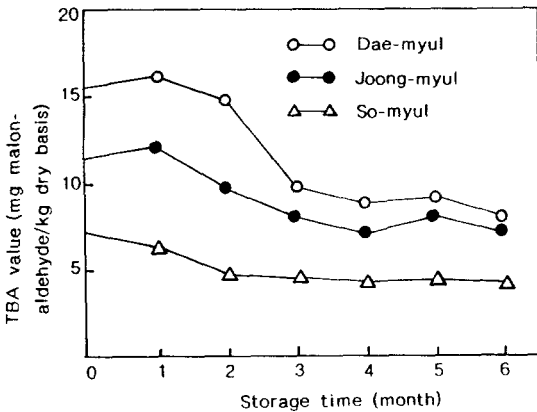


Fig. 1. Thiobarbituric acid values in boiled-dried anchovy during storage at 5°C

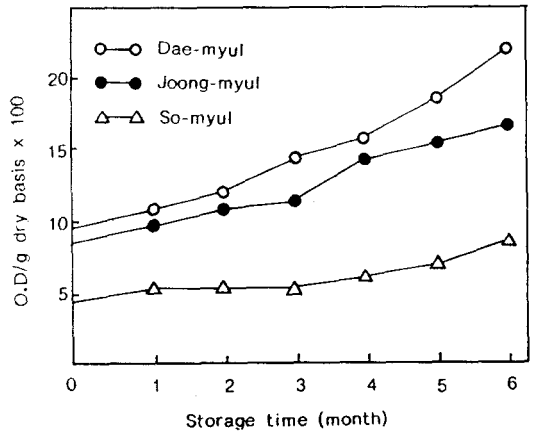


Fig. 2. Development of lipid oxidative browning in boiled-dried anchovy during storage at 5°C

Table 1. Chemical composition of boiled-dried anchovy before storage

(unit: %)

Sample	Size(mm)	Moisture	Crude lipid	Crude protein	Crude ash
Dae-myul	78-80	23.8	15.8	46.8	12.8
Joong-myul	45-49	22.5	12.8	51.2	13.4
So-myul	28-36	24.8	7.8	52.0	15.3

0.096/g, 0.089/g 및 0.046/g이었으나 저장 말기에는 0.195/g, 0.170/g 및 0.087/g으로 계속 증가하여 저장말기의 품질저하 속도는 저장초기에 비하여 각각 2.02배, 1.92배 및 1.87배 증가하여 대멸의 품질감소가 가장 빨랐고 소멸이 가장 느린 경향을 보였다.

이와같은 결과는 TBA 값의 변화와 마찬가지로 지질 함량의 차이에 기인하기 때문이라 생각되었다.

분말 색깔의 변화

건멸치의 크기에 따른 색깔의 변화를 알아보기 위하여 건멸치 분말을 색차계로 측정된 값을 Table 2에 나타내었다.

즉, 색깔의 전반적인 변화 양상은 저장 기간이 길어짐에 따라서 L값은 감소하는 경향으로, a 및 b값은 증가하는 경향으로 나타나서 전체적인 건멸치의 색깔이 검붉은 색으로 변화하였다. 색깔의 변화 정도는 대멸이 가장 빠

르고 소멸이 가장 느리게 진행되는 경향을 보였다.

이와같은 결과로 미루어 볼 때 건멸치의 분말 색깔의 변화는 지질을 다량으로 함유한 시료일수록 색깔 변화가 빨랐고 소량의 지질을 함유한 시료일수록 색깔 변화가 완만하게 진행되는 경향을 보였다.

관능검사

5인의 panel에 의하여 평가된 관능검사의 결과는 Table 3과 같았다.

즉, 저장기간이 길어짐에 따라서 대멸의 관능적 품질은 급격히 감소하였으나 소멸의 관능적 품질은 완만하게 감소하는 경향을 보였다. 저장 6개월 후에도 모두 보통정도 수준인 3.0점 이상을 유지 하였으나 소멸>중멸>대멸 순으로 품질이 우수하였다. 또한 소멸과 중멸간의 관능적 품질은 큰 차이가 없었으나 대멸과 중멸 혹은 소멸간에는 현저한 차이가 있었다.

Table 2. L, a, and b values of boiled-dried anchovy powder during storage under various sizes at 5°C

Size	Color value*	Storage time (month)						
		0	1	2	3	4	5	6
Dae-myul	L	46.9	45.3	43.6	40.1	35.4	35.2	34.0
	a	1.37	1.29	2.07	1.95	1.90	2.14	2.37
	b	11.8	11.6	11.9	12.0	10.1	11.8	13.3
Joong-myul	L	53.5	51.9	51.0	50.5	37.5	45.3	44.6
	a	1.08	1.07	1.20	1.18	1.28	1.20	1.81
	b	10.9	11.1	11.2	11.3	10.9	11.8	12.8
So-myul	L	59.5	58.5	57.3	56.5	56.5	56.9	52.8
	a	1.09	0.99	1.04	1.27	1.31	1.28	1.43
	b	10.5	10.8	10.8	10.1	11.3	11.1	11.3

* Standard plate L: 89. 2, a: 0.932, b: 0.78

Table 3. Panel scores* for overall acceptance of boiled-dried anchovy during storage under various sizes at 5°C

Size	Storage time (month)						
	0	1	2	3	4	5	6
Dae-myul	4.8 ^{a**}	4.7 ^a	4.5 ^a	3.9 ^{ac}	3.4 ^{ac}	3.6 ^b	3.2 ^b
Joong-myul	4.8 ^a	4.8 ^{ab}	4.6 ^b	4.7 ^{ce}	4.6 ^d	4.3 ^{de}	3.8 ^d
So-myul	4.9 ^a	4.9 ^a	4.8 ^a	4.8 ^a	4.6 ^{ac}	4.3 ^{bc}	4.0 ^b

* 5.0: Excellent, 4.0: Good, 3.0: Acceptance 2.0: Poor, 1.0: Very poor

** a-e: Values with the different letter in each row are significantly different at the 5% level

소멸 및 중멸의 저장 6개월후의 관능적 품질은 대멸의 저장 3~4개월후의 수준에 상당하여 지질을 다량으로 함유한 대멸의 관능적 품질은 소량의 지질을 함유한 중멸 혹은 소멸보다 약 2배로 감소하였다.

저장중 품질 간이 평가방법 설정

건멸치의 기호도를 평가할 수 있는 객관적인 수치적 방법으로 만들기 위하여 건멸치를 크기별로 기호도와 지질

산화에 의한 갈변, TBA 값, 육색소 변화의 상관계수 및 회귀 방정식을 Table 4에 도시하였다.

즉, 기호도와 지질산화에 의한 갈변의 상관계수는 0.9524~0.9892, TBA 값은 0.6191~0.8482 및 육의 색깔은 0.7941~0.8250으로써 지질산화에 의한 갈변의 상관계수가 가장 높은 유의성을 보였다. 따라서, 지질산화에 의한 갈변만 측정함으로써 쉽게 건멸치의 품질을 평가할 수 있게 되었다.

Table 4. Regression equation for sensory score prediction with physicochemical variables

Measurement	Size	Regression equation	Correlation coefficient
Browning*	Dae-myul	$Y = 6.61 - 0.180x$	0.9524
	Joong-myul	$Y = 6.04 - 0.125x$	0.9534
	So-myul	$Y = 6.07 - 0.241x$	0.9892
TBA	Dae-myul	$Y = 1.96 + 0.175x$	0.8482
	Joong-myul	$Y = 3.43 + 0.115x$	0.6191
	So-myul	$Y = 3.69 + 0.180x$	0.6825
Surface color**	Dae-myul	$Y = 7.80 + 2.041x$	0.7941
	Joong-myul	$Y = 6.39 + 1.515x$	0.8432
	So-myul	$Y = 7.69 + 2.564x$	0.8250

X: Sensory score, Y: Physicochemical variable

* Browning by lipid oxidation

** b value

요 약

건멸치 크기가 저장 안정성에 미치는 영향을 밝히기 위하여 KP/PE 포장한 건멸치를 5°C에서 6개월간 저장하면서 주요 품질 지표성분의 변화를 조사하였다.

대멸의 TBA 값, 지질산화에 의한 갈변 및 육 색깔의 변화는 중멸이나 소멸보다 컸다. 관능적인 기호도를 보통정도 수준인 3.0점을 기준으로 하여 저장기간을 설정하면 모두 6개월이상 저장 가능하였으나 소멸의 품질이 가장 우수하였고 다음이 중멸이었으며 대멸의 품질이 가장 나빴다. 대멸의 저장기간은 중멸이나 소멸의 약 절반에 상당하였다. 저장중 품질변화를 지질산화에 의한 갈변만 측정하여 관능검사와 같은 결과를 얻을 수 있는 회귀 방정식을 도출하였다.

문 헌

1. Lee, E.H., Oh, K.S., Lee, T.H., Chung, Y.H. Kim, S. K. and Park, H.Y.: *Bull. Korean Fish. Soc.*, 19(3), 183(1986)
2. Lee, E.H., Kim, S.K., Jeon, .K., Cha, Y.J. and Chung, S.H.: *Bull. Korean Fish. Sch.*, 14(4), (1981)
3. Lee, K.H., Kim, C.Y., You, B.J. and Jea, Y.G.: *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 14(3), 229(1985)
4. A.O.A.C.: *Official Methods of Analysis*, 11th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., p.285(1980)
5. 豊水正道, 鍾忠勇: *日水誌*, 34(9), 857(1968)
6. Tarladgis, B.G., Watts, B.M. and Younathan, M. T.: *J. Am. Oil chemists Society*, 37 44(1960)
7. 법제처: 대한민국 현행법령집 17, 861(1984)
8. Kwon, T.W., Menzel, D.B. and Olcott, H.S.: *J.*

- Food Sci.*, **30**, 332(1967)
9. Crawford, D.L., Yu, T.C. and Sinnhuber, R.O.: *J. Food Sci.*, **32**, 332(1967)
10. Buttkus, H.: *J. Food Sci.*, **32**, 432(1967)
11. Kim, K. I., Cheigh, H.S. and Kwon, T.W.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **6**(3), 185(1974)
-
- (1987년 2월 4일 접수)