

정어리 초절임제품의 저장중 품질안정성

이용호 · 이정석 · 김진수* · 오광수* · 조순영**

부산수산대학교 식품공학과, *통영수산전문대학 수산가공과,
**강릉대학교 식품과학과

초록 : 영양학적 특성이 우수하면서도 선도유지가 어려워 사료로 다량 이용되고 있는 정어리를 우리나라사람들의 기호에 맞게 향산화제가 함유된 조미식초용액에 절임을 하여 저장 중 품질안정성에 대하여 실험하였다. 저장 중 정어리 초절임제품의 수분함량은 전제품이 거의 변화가 없었고, pH, 휘발성염기질소함량 및 아미노태질소함량은 모두 증가하는 경향을 나타내었으며, 증가폭은 향산화제를 처리하여 저온에 저장한 제품이 가장 적었다. 생균수 및 histamine함량은 향산화제의 처리유무와 관계없이, 저온저장함으로써 저장 중 변화를 억제할 수 있었다. TBA값, 과산화물값 및 혼합지방산조성의 결과로 미루어 볼 때 향산화제를 첨가한 조미식초용액에서 초절임을 하여 저온저장함으로써 저장 중 지질산화를 효과적으로 억제 가능하였다. 텍스처의 경우 저장 중 경도 및 질감성이 감소하였고, 그 정도는 향산화제의 처리유무에 관계없이 저온저장한 제품이 가장 적었으며, 탄성 및 응집성은 제품의 종류에 관계없이 거의 변화가 없었다(1993년 7월 28일 접수, 1993년 9월 21일 수리).

최근 주부의 사회진출이 증가하는 것과 더불어 식생활 패턴이 변화하고 향상됨에 따라 간편하게 조리하여 먹을 수 있으면서 기호가 뛰어나고 건강 지향적인 다양한 형태의 가공식품의 개발이 요구되고 있다. 전보¹⁾에서는 이러한 소비자들의 기호도에 부응하기 위하여 영양적 특성이 우수하나 선도유지가 어려워 많은 양이 사료로 이용되고 있는 정어리를 우리나라사람들의 기호에 맞는 가공식품을 제조하고자 정어리 초절임제품의 가공을 시도하였다. 본 연구에서는 전보²⁾에서 제조한 정어리 초절임제품의 실용화를 위하여 저장안정성에 대하여 검토하였다.

재료 및 방법

정어리 초절임제품의 제조 및 저장

1992년 2월에 부산공동어시장에서 구입한 정어리, *Sardinops melanosticta*(체장 20~23 cm, 체중 67~71 g)를 dressed하여 포화식염수에 48시간 염지한 후 3% 현미식초에 가볍게 수세 및 탈수하였다. 탈수한 정어리를 조미 식초용액(현미식초 1.8%에 설탕 450 g, monosodium glutamate 4 g을 용해하여 만든 용액)에 48시간 침지한 후 탈수하여 제조하였다. 제조한 시료를 적층플라스틱

필름주머니(polyester/casted polypropylene=12 μ m/70 μ m, 15 \times 16 cm, 삼아알루미늄사)에 진공포장한 다음 5 $^{\circ}$ C에 저장(제품 A로 함) 하였고, 제품 A의 제조시 사용한 조미 식초용액에 절임 및 저장중 지질산화 억제를 위하여 sodium erythorbate 14.4 g을 첨가하여 제조한 다음 진공포장하여 5 $^{\circ}$ C에 저장한 것을 제품 B로 하였고, 실온에 저장한 것을 제품 C로 하였다.

수분함량, pH, 휘발성염기질소함량 및 아미노태질소함량의 측정

수분은 상압가열건조법으로 측정하였고, pH는 시료 10 g에 10배량의 순수를 가하고 Waring blender로써 균질화한 후 pH meter(Fisher model 630)로 측정하였으며, 휘발성염기질소함량은 미량확산법³⁾으로 측정하였다. 아미노태질소함량은 Spies와 Chamber의 동염법³⁾에 따라 비색정량 하였다.

생균수 및 histamine의 정량

생균수는 A.P.H.A의 방법⁴⁾에 따라 표준한천평판배지법으로 35 $^{\circ}$ C에서 배양하여 측정하였다. Histamine은 河端 등의 방법⁵⁾에 따라 이온교환크로마토그래피로 분리하여 비색, 정량하였다.

Key words : vinegar pickled sardine, quality stability
Corresponding author : J.-S. Kim

TBA값, 과산화물값 및 지방산조성의 분석

TBA값은 초절입한 정어리를 일정량 취하여 Tarladgis 등의 수증기증류법⁶⁾으로 측정하였고, 과산화물값 및 혼합지방산의 조성은 초절입한 정어리육으로부터 Bligh와 Dyer방법⁷⁾으로 시료유를 추출하여 과산화물값은 AOAC법⁸⁾으로 측정하였으며, 혼합지방산의 조성은 Metcalfe와 Schmist의 방법⁹⁾에 따라 검화, 메틸화시켜 지방산메틸 에스테르를 조제한 후 GLC(Shimadzu, GC-7AG)로써 분석하였다. 분석조건 및 각 지방산의 동정법은 전보¹⁰⁾와 같다.

텍스투어 및 관능검사의 측정

텍스투어의 측정은 instron texturometer(model 1140-Japan)로 최대하중 10 kg, 변형율 90%, 저작횟수 2회로 하여 측정한 후 얻어진 힘과 거리곡선에서 경도(hardness), 질감성(toughness), 응집력(cohesiveness) 및 탄성(elasticity) 등을 Breene의 방법¹¹⁾에 따라 산출하였다. 관능검사는 7인의 panel member를 구성하여 조직감 및 색조를 5단계 평점법으로 평가한 후 Duncan's multiple

range test¹²⁾에 의하여 제품간의 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

수분함량, pH, 휘발성염기질소함량 및 아미노질소함량의 변화

정어리 초절입제품의 저장 중 수분함량, pH, 휘발성염기질소함량 및 아미노태질소함량의 변화는 Table 1과 같다. 수분함량은 제품의 종류에 관계없이 거의 변화가 없었다. 이와 같은 결과는 사용한 PET/CPP 적층필름 포장재의 수분이동에 대한 차단성이 우수하기 때문이라 판단된다. 저장 중 각 제품의 pH 및 휘발성염기질소함량은 모두 증가하는 경향을 나타내었고, 그 정도에 있어서는 실온에 저장함으로 인해 단백질의 분해로 생성되는 암모니아와 같은 저급 염기성물질이 다소 생성되리라 생각되는 제품 C의 경우가 가장 현저하였고, 다음으로 항산화제를 처리하지 않아 가공 및 저장 중 제품의 인지질 산화에 의해 trimethylamine 등이 다소 생성¹³⁾

Table 1. Changes in moisture content, pH, volatile basic nitrogen (VBN) and amino nitrogen contents during storage of vinegar pickled sardine

Storage days	Moisture (g/100 g)			pH			VBN (mg/100 g)			Amino-N(mg/100g)		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0	66.0	67.9	67.9	4.30	4.24	4.24	8.2	7.0	7.0	9.0	8.1	8.1
15	64.9	66.7	67.1	4.41	4.27	4.44	13.5	9.6	16.6	13.7	12.4	37.9
30	65.6	67.3	66.8	4.53	4.32	4.70	18.7	11.5	24.9	15.7	14.3	62.8
60	66.3	68.2	67.5	4.60	4.38	5.02	22.8	15.8	35.3	17.8	16.4	90.7
90	65.5	67.6	66.9	4.72	4.42	5.23	32.6	18.9	43.7	22.8	21.7	167.3

*Product A: Sardine was pickled in vinegar seasoning solution mixed without antioxidant, vacuum packed in laminated plastic film bag (polyester/casted polypropylene = 12 μm/70 μm, 15×16 cm), and then stored at 5°C.

Product B: Sardine was pickled in vinegar seasoning solution mixed with antioxidant, vacuum packed in laminated plastic film bag, and then stored at 5°C.

Product C: Sardine was pickled in vinegar seasoning solution mixed with antioxidant, vacuum packed in laminated plastic film bag, and then stored at ambient temperature.

Table 2. Changes in viable cell counts and histamine content during storage of vinegar pickled sardine

Storage days	Viable cell counts(/ml)			Histamine (mg/100 g)		
	A*	B	C	A	B	C
0	1.0×10 ⁴	1.0×10 ⁴	1.0×10 ⁴	3.8	3.2	3.2
15	8.6×10 ³	9.3×10 ³	2.1×10 ⁵	5.3	5.8	8.4
30	2.2×10 ⁴	2.8×10 ⁴	5.9×10 ⁶	7.2	6.9	13.2
60	7.4×10 ⁴	7.5×10 ⁴	7.5×10 ⁷	9.1	8.5	38.9
90	2.0×10 ⁵	3.1×10 ⁵	3.3×10 ⁸	12.7	11.9	82.8

*Product codes (A, B and C) are the same as explained in Table 1.

되리라 생각되는 제품 A의 순이었으며, 항산화제를 처리하여 지질산화를 억제함과 동시에 저온저장하여 선도 저하를 억제함으로써 유리지방산이나 휘발성염기질

소의 생성이 거의 없었으리라 생각되는 제품 B는 거의 변화가 없었다. 아미노태질소의 경우 휘발성염기질소의 경우와 유사한 경향으로 증가를 하였고 역시 그 정도는 제품 C가 가장 컸고, 다음으로 제품 A 및 제품 B의 순이었으며, 이러한 결과로 미루어 볼 때 상온에 저장한 제품 C의 경우 단백질의 분해가 급격히 진행되었고, 저온저장한 제품 A 및 제품 C의 경우 미미한 정도의 분해가 진행되었다고 생각된다.

Table 3. Changes in thiobarbituric acid value (TBAV) and peroxide value (POV) during storage of vinegar pickled sardine

Storage days	TBAV (O.D. at 531 nm)			POV (meq/kg)		
	A*	B	C	A	B	C
0	0.216	0.128	0.128	49.5	32.4	32.4
15	0.483	0.142	0.232	65.2	37.5	44.1
30	0.876	0.198	0.453	85.5	44.8	66.7
60	1.453	0.332	0.789	145.4	60.2	98.6
90	1.267	0.543	1.354	112.4	78.7	134.7

*Product codes (A, B and C) are the same as explained in Table 1.

생균수 및 histamine함량의 변화

저장 중 각 제품의 생균수 및 histamine함량의 변화는 Table 2와 같다. 제품 A 및 제품 B의 경우 생균수는 저장 15일까지는 약간 감소하였고 그 후 미미한 정도로 증가하여 저장 90일째에는 7.5×10^4 /ml의 수준이었다. 이는 가공중 초절입하여 pH가 낮을 뿐만 아니라 진공 포장함으로써 호기성세균의 발육을 억제하였고 저장은

Table 4. Changes in fatty acid composition during storage of vinegar pickled sardine (Area %)

Fatty acids	0 day			30 days			60 days		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C
12:0	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
14:0	7.9	7.3	7.3	8.4	7.5	7.8	7.7	7.8	8.2
15:0	0.9	0.8	0.8	1.0	0.7	1.0	0.9	1.0	1.2
16:0	23.2	22.1	22.1	24.0	22.8	23.4	25.3	23.6	24.3
17:0	1.3	1.1	1.1	1.5	1.3	1.3	1.8	1.5	1.8
18:0	5.0	4.2	4.2	5.4	4.5	4.8	4.7	4.9	5.4
20:0	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.6	0.4	0.4
22:0	0.8	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.6
Saturated	40.0	36.9	36.9	41.8	38.4	39.8	42.0	40.3	42.2
16:1	8.1	7.9	7.9	8.8	8.0	8.6	9.2	8.6	8.9
18:1	13.0	12.4	12.4	12.7	12.9	13.2	14.6	12.5	14.1
20:1	2.2	1.7	1.7	2.7	2.0	1.9	2.5	2.5	2.2
Monoenes	23.3	22.0	22.0	24.2	22.9	23.7	26.3	23.6	25.2
18:2	1.9	2.0	2.0	1.6	1.8	1.8	1.4	1.4	1.4
18:3	4.9	5.4	5.4	5.0	5.0	5.2	4.7	4.8	4.4
18:4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	trace	0.1	0.1	0.1
20:2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	trace	trace	0.1	0.1
20:4	4.8	5.2	5.2	4.0	5.0	4.4	4.2	4.9	4.0
20:5	8.2	9.4	9.4	7.4	8.9	8.5	6.8	8.6	7.7
22:2	1.4	1.6	1.6	1.2	1.7	1.3	0.9	1.4	0.9
22:4	0.2	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	0.1	0.3	0.1
22:5	1.1	1.8	1.8	1.2	1.6	1.4	0.9	1.3	1.0
22:6	14.0	14.8	14.8	13.0	14.0	13.7	12.6	13.2	12.9
Polyenes	36.7	41.1	41.1	34.0	38.7	36.5	31.7	36.1	32.6
Ratio**	0.96	1.10	1.10	0.85	1.00	0.95	0.77	0.92	0.85

*Product codes (A, B and C) are the same as shown in Table 1.

**Ratio indicates (20:5+22:6)/16:0.

도도 저온이어서 미생물의 생육이 억제되었기 때문이라 생각된다. 그러나 저온저장한 제품 A 및 제품 B와는 달리 상온에 저장한 제품 C의 경우 생균수는 저장일수가 경과함에 따라 계속 증가하는 경향을 나타내었다. Histamine 함량의 경우 저온저장한 제품 A 및 제품 B는 저장 중 서서히 증가하여 저장 90일째에 각각 9.1 mg/100 g 및 8.5 mg/100 g 함유되어 있어 histamine 중독한계선에는 훨씬 못미치는 함량이었다. 그러나 상온저장한 제품 C의 경우 저장 중 급격히 증가하여 저장 90일째에는 82.8 mg/100 g에 도달하여 histamine 중독한계선에 거의 근접하는 함량이었다. 저장 중 histamine 함량의 이와 같은 변화는 탈탄산효소의 최적 pH 및 온도가 각각 5.0~6.0 및 20°C 부근인데¹⁴⁾ 제품 A 및 제품 B의 경우 저장 중 pH 및 온도가 낮아 탈탄산효소의 활성이 상당히 저하되었기 때문이라 생각되었고, 제품 C의 경우 제조직후의 pH는 4.24로 낮았으나 저장 중 서서히 증가하여 제조 60일째에는 탈탄산효소의 최적 pH인 5.02이었고 또한 저장온도 역시 탈탄산효소의 최적 온도인 20°C 부근이어서 탈탄산효소의 활성이 상당히 상승하였기 때문이라 판단된다. 정어리 초절임제품의 생균수 및 histamine 함량으로 미루어 볼 때 진공포장을 하여도 반드시 저온 저장하여야 식품위생적으로 안전하리라 판단된다.

TBA값, 과산화물값 및 지방산조성의 변화

원료 정어리의 지질함량이 4.5%정도이고 고도불포화 지방산의 조성비가 높아 초절임제품의 저장 중 지질산패가 상당히 문제시 될 것으로 생각되어 저장중 TBA값

및 과산화물값의 변화를 측정하여 Table 3에, 그리고 혼합지방산의 조성을 측정하여 Table 4에 나타내었다. TBA값 및 과산화물값은 항산화제를 처리하지 않은 제품 A의 경우 저장 60일까지 급격하게 증가한 후 약간 감소하였고, 항산화제를 처리하여 저온저장한 제품 B 및 실온에서 저장한 제품 C의 경우 저장 중 계속 증가하였으며, 그 증가폭은 제품 B가 제품 C보다 적었다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 정어리를 이용하여 초절임 제품을 제조할 때 조미액에 sodium erythorbate를 첨가하여 조미하는 경우 가공 및 저장 중 지질의 산화방지를 효율적으로 할 수 있었다. 혼합지방산의 조성은 전 제품이 20 : 5 및 22 : 6을 주성분으로 하는 폴리엔산의 경우는 감소하였고, 상대적으로 16 : 0를 주로 하는 포화산 및 16 : 1 및 18 : 1을 주성분으로 하는 모노엔산의 경우는 증가하였다. 또한 이들의 증감폭은 항산화제를 첨가하지 않은 제품 A의 경우가 가장 현저하였고, 다음으로 항산화제를 첨가하여 상온에 저장한 제품 C의 순이었으며, 항산화제를 첨가하여 저온에 저장한 제품 B가 가장 적었다. 20 : 5 및 22 : 6 등의 n-3계 장쇄고도불포화지방산의 경우 혈청지질의 개선 등 생리적으로 특유한 효과를 나타내지만 매우 산화되기 쉬워 이들의 성분은 변화폭이 큰 반면에 16 : 0는 포화지방산으로 상당히 안정하여 이들 지방산에 의한 지질의 산패정도를 살펴보기 위하여(20 : 5 + 22 : 6) / 16 : 0의 비율을 조사한 결과 변화폭은 제품(A)가 가장 컸고, 다음으로 제품(C)의 순이었으며, 항산화제를 처리하여 저온저장한 제품(B)의 경우 저장 중 큰 변화가 없었다. 上野¹⁵⁾는 1%의 sodium ery-

Table 5. Changes in TPA (texture profile analysis) parameters and results of sensory evaluation (SE) during storage vinegar pickled sardine

		0 day			30 days			60 days			90 days		
		A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
TPA**	Ha	8.0	8.0	8.0	7.7	7.8	7.0	7.5	7.4	6.2	7.1	7.1	5.0
	To	1.49	1.52	1.52	1.44	1.45	1.41	1.39	1.41	1.32	1.36	1.38	1.25
	Ea	0.91	0.91	0.91	0.89	0.90	0.89	0.90	0.90	0.91	0.91	0.91	0.90
	Ch	0.38	0.36	0.36	0.36	0.34	0.35	0.35	0.35	0.36	0.36	0.33	0.32
SE***	Te	4.0 ^a	4.0 ^a	4.0 ^a	3.8 ^a	3.9 ^a	2.9 ^b	3.3 ^b	3.3 ^b	1.3 ^{bc}	3.0 ^b	3.1 ^{bd}	1.0 ^{bc}
	Cl	3.3 ^b	4.1 ^a	4.1 ^a	3.0 ^b	3.9 ^a	3.1 ^b	2.4 ^{bcd}	3.8 ^a	2.7 ^{bc}	2.1 ^{bce}	3.3 ^b	2.7 ^{bc}
	F	3.0 ^b	4.0 ^a	4.0 ^a	2.7 ^b	3.7 ^a	2.1 ^{bc}	2.1 ^{bc}	3.3 ^b	1.0 ^{bcd}	2.0 ^{bc}	3.0 ^b	1.0 ^{bcd}

*Product codes (A, B and C) are the same as shown in Table 1.

**Ha, Hardness (kg); To, Toughness (cm²); Ea, Elasticity; Co, Cohesiveness; Instrument, Instron 1140; Sample size, 1×1×1 (cm³); % deformation, 90%; Weight load cell, 10kg; Number of bite, 2.

***This value was evaluated by sensory test and given with 5 scales: 5, very good; 3, acceptable; 1, very poor. The same letters indicates insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

thorbate 용액에 어육을 침지한 다음 저장하면 지질산패 및 변색방지에 탁월한 효과가 있다고 보고한 바 있다.

처리하여 저온저장한 제품 C의 경우 저장 중 큰 이취를 느낄 수 없었다.

텍스투어 및 관능검사

저장 중 텍스투어와 관능검사의 결과는 Table 5와 같다. 텍스투어는 제조직후에는 제품간에 거의 차이가 없었으나 저장 중에 경도와 질감성은 약간씩 감소하는 경향을 나타내었는데, 저장 중의 이런 경향은 항산화제를 처리하여 상온저장한 제품 C가 가장 뚜렷하였고, 항산화제의 처리유무에 관계없이 저온처리한 제품간에는 큰 변화가 없었다. 下村와 松本¹⁶⁾는 어육을 된장에 절임을 한 결과 일정기간이 경과한 후에는 수분의 변동이 거의 없음에도 불구하고 경도 및 질감성은 감소하여, 이를 검토한 결과 단백질이 분해되기 때문이라고 보고하였다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 본 실험의 경우도 진공포장을 하여 수분의 증감이 없었으나 경도 및 질감성이 저하하였고 그 경향도 선도저하가 빠른 제품 C의 경우가 현저한 것으로 미루어 경도 및 질감성의 저하는 제품 중의 어육 단백질이 저장 중에 분해되어지기 때문이라고 생각된다. 탄성과 응집력은 전 제품이 저장 중 거의 변화가 없었다. 정어리 초절임제품의 저장중 관능검사의 결과 저온저장한 제품 A 및 제품 B가 상온저장한 제품 C에 비하여 우수하였고, 색조의 경우 Table 3 및 4의 유지특가의 결과로 볼 때 저장 중 지질산화가 다소 진행되었다고 생각되는 제품 A의 경우가 가장 좋지 않았고, 다음으로 항산화제를 처리하였지만 상온저장한 제품 C 이었으며, 항산화제를 처리하여 저온저장한 제품 B의 경우 저장 중 큰 변화가 없었다. 냄새의 경우 항산화제를 처리하여 상온에 저장한 제품 C의 경우 부패취가 있었고, 항산화제를 처리하지 않고 저온저장한 제품 A의 경우 산패취가 있어 좋은 평점을 얻지 못하였으나 항산화제를

참 고 문 헌

1. 이응호, 이정성, 손광태, 김진수, 오광수, 조순영: 한국농화학회지, 36, 투고 중(1993)
2. 日本厚生省編: 食品衛生指針. 日本食品衛生協會, 東京, p.30(1960)
3. Spies, T. R. and Chamber D. C.: J. Biol. Chem., 191 : 787(1951)
4. A.P.H.A.: Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish. 3rd ed., A.P.H.A. Inc., New York, p.17(1970)
5. 河端俊治: 水産物化学食品学实验书. 恒星社厚生閣, 東京, p.300(1974)
6. Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Younathan, M. T.: J. Am. Oil Chem. Soc., 37 : 44(1960)
7. Bligh, E. G. and Dyer, W. J.: Can. J. Biochem. Physiol., 37 : 911(1959)
8. A.O.A.C.: Official method of analysis. 12th ed., Assoc. Offic. Agr-Chem. Washington, D.C., p.487 (1975)
9. Metcalfe, L. D. and Schmist, A. A.: Anal. Chem., 38 : 514(1966)
10. 오광수, 노락현, 김정균, 이응호: 한국식품과학회지, 20 : 878(1988)
11. Breene, W. M.: J. Texture Studies, 6 : 63(1975)
12. Duncan, D. B.: Biometrics, 11 : 1(1955)
13. 座間婉一: 日本水産學會誌, 36 : 826(1970)
14. Wada, S. and Koizumi C.: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 52 : 1035(1986)
15. 上野浩戰: New Food Industry, 24 : 58(1982)
16. 下村道子, 松本重一郎: 日本水産學會誌, 53 : 627(1987)

Quality stability of vinegar pickled sardine during storage

Eung-Ho Lee, Jeong-Suk Lee, Kwang-Tae Son, Jin-Soo Kim*, Kwang-Soo Oh* and Soon-Yeong Cho** (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, **Department of Food Science, Kangnung National University, Kangnung 210-702, Korea)

Abstract : In present paper, we examined the quality stability of vinegar pickled sardine during storage. The moisture content of all samples showed a little change, while pH and volatile basic nitrogen content of pickled sardine processed with vinegar seasoning solution mixed antioxidants increased during storage at ambient temperature. The viable cell counts and histamine content of vinegar pickled sardine increased very standingly during storage at ambient temperature, while increased vely slowly during cold storage. The thiobarbituric acid value and peroxide value of vinegar pickled sardine prepared without antioxidants increased up to 60 days and then decreased during cold storage. In case of changes in fatty acid composition of vinegar pickled sardine prepared without antioxidants during cold, percentage of polyenes such as 20 : 5 and 22 : 6 decreased. In case of the results for texture profile analysis of vinegar pickled sardine treated with antioxidants during storage at ambient temperature, the hardness and toughness decreased, while the cohesiveness and elasticity showed a little changes. Judging from the results of chemical and sensory evaluation, the product B, sardine pickled in vinegar seasoning solution mixed with antioxidants could be keeoped on freshness and retarded on lipid oxidation until 90 days during storage at 5°C