

굴, 홍합의 중간수분 식품제조 및 저장 안정성에 관한 연구

조길석 · 김현구 · 강통삼 · 신동화*
한국식품개발연구원, *전북대학교 식품가공학과

Preparation and Keeping Quality of Intermediate Moisture Food from Oyster and Sea Mussel

Kil-Suk Jo, Hyun-Ku Kim, Tong-Sam Kang
and Dong-Hwa Shin*

*Korea Food Research Institute, Banwol, Kyonggi-do
Department of Food Science & Technology, Chonbuk National University, Chonju

Abstract

An attempt was made in this study to investigate the possibility of processing oyster and sea mussel into an intermediate moisture food. To obtain a palatable and instant product, shucked samples were heated in soy sauce for 5 min., heated in seasoning solution for 10 min., and then dried by the method of hot-air blowing for 4-6 hours at 40°C. Optimum seasoning solutions consisted of 2% monosodium glutamate, 3.5% sodium chloride, 15% sorbitol, 2% propylene glycol, 5% glycine and 0.02% rosemary oleoresin in 72.48% water. Judging from water activity, thiobarbituric acid, viable cell count, volatile basic nitrogen, surface color and sensory evaluation, vacuum-packaging method in nylon/PE (20μm/40μm) or polyester/vinilidene chloride/polypropylene (12μm/15μm/50μm) film bag did hardly damage to the quality of intermediate moisture products, but air-packaging method in polyethylene(0.06m/m) bag did considerable damage to the quality during storage for 60 days in an incubator with 49-51% relative humidity at 30°C.

Key words : oyster, sea mussel, intermediate moisture food, processing, storage

서 론

안정성 시험을 실시하였다.

원료굴 및 홍합의 생산량은 1985년에 각각 242,847 및 48,239톤 정도로써 우리나라 전폐류 생산량의 80% 이상을 차지하는 품목⁽¹⁾들이다.

이들 폐류는 냉동품, 건제품, 조미 가공품, 훈제품, 통조림 등으로 가공되고 있으나 거의 대부분은 단순 건제품 혹은 단순 냉동품 형태⁽²⁾로 유통되고 있다. 또한 이들 폐류는 막대한 생산량에 비하여 유통되는 제품의 형태 및 종류는 매우 단순하고 저장성도 낮은 실정이다.

본 연구에서는 이들 폐류의 저장성 증대 뿐만 아니라 조직의 유연성, 조직감, 및 향기 개선방법의 일환으로 중간수분 식품(intermediate moisture food: IM Food)의 개념^(3~8)을 도입하여 조미 가공식품을 제조한 후 품질

재료 및 방법

재료

원료 : 원료굴은 경남 충무연안에서, 홍합은 경남 거제 연안에서 양식한 것을 1987년 6월 및 10월에 각각 현지에서 탈각, 정선한 다음 5kg 씩 PE film으로 내포장하고 다시 스치로풀 상자에 넣어 쇄빙으로 채워 외포장 한 후 즉시 실험실로 운반하여 공시 재료로 사용하였다.

부재료 : Propylene glycol(P.G)는 미원식품(주)에서 제조한 것을 사용하였으며 sorbitol은 (주)력키에서 제조한 분말 D-sorbitol(순도 95~98%)을 사용하였다.

Rosemary oleoresin(R.O.): 향산화제로 첨가한 R.O.

Corresponding author: Kil-Suk Jo, Korea Food Research Institute, Banwol, Kyonggi-do 445-820

(상품명 : Rosemary W type)은 식물의 잎, 줄기 등에 서 각종 유기용매로 추출한 것으로써 香元스파이스(주)에서 구입하여 사용하였다.

조미료 : 맛을 주기 위하여 M. S. M., 소금, glycine, 설탕 등을 사용하였다.

포장지 : 조미 가공한 굴 및 홍합의 저장 특성을 알아 보기 위하여 아래와 같은 포장지 ($12.5 \times 15.0\text{cm}$)를 선택하였다.

- A : polyethylene(P.E. : $0.06\text{m}/\text{m}$) film
- B : nylon/P.E. ($20\mu\text{m}/40\mu\text{m}$) film
- C : polyester/vinilidene chloride/poly-propylene($12\mu\text{m}/15\mu\text{m}/50\mu\text{m}$) film

시제품의 가공방법

원료를 탈각하여 크기별로 정선한 후 원료육에 부착된 오물을 제거하기 위하여 10% 식염수 용액에 침지하고 5 차례 수세하였다. 세척한 원료는 탈수 및 살균효과를 기하기 위하여 간장 용액에 5분간 끓인 ($105 \pm 1^\circ\text{C}$) 후, 간장 혼합용액을 버리고 굴 및 홍합육만을 조미액에 다시 10분 간 끓임 조작을 행하여 조미액이 육속에 침투되도록 한다음 열풍건조 하였다. 또한 적정 조미액 제조를 위하여 수 차례 걸쳐서 제조실험을 실시하였으나 그중에서 몇 처리 구만 발췌하여 Table 1에, 가공 공정을 Fig. 1에 도시하였다.

Table 1. Composition of seasonings for intermediate moisture oyster and sea mussel

(unit: %)

Component	Treatment			
	A*	B	C	D
M S G		2	2	1
Salt	3	5	3.5	4
Sorbitol		15	15	15
P. G.**	5	2		
Glycine	5	5	2	
R. O.***	0.02	0.02	0.02	
Sugar				5
Water	97	67.98	72.48	72.98

* A: Control

** P.G.: Propylene glycol

*** R.O.: Rosemary oleoresin

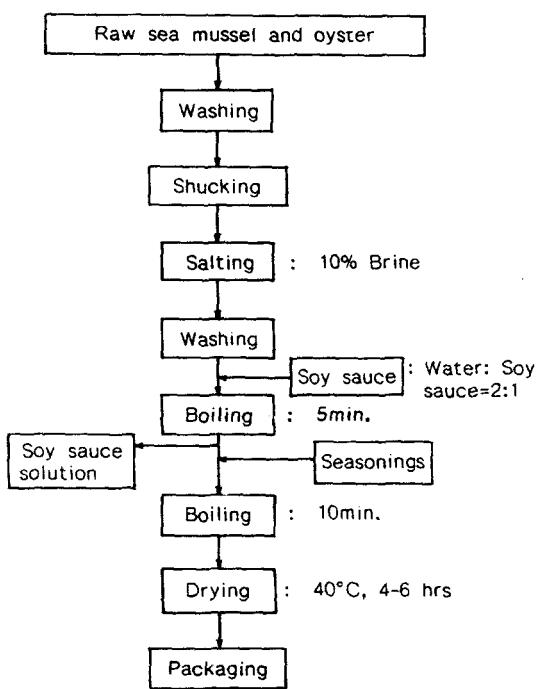


Fig. 1. Process for the preparation of intermediate moisture food of sea mussel and oyster.

성분분석

수분, 단백질, 지방, 회분, 염분 : A.O.A.C. 법⁽⁹⁾

Glycogen : Pflüger의 방법⁽¹⁰⁾

Thiobarbituric acid(TBA) : Tarladgis 등의 방 법⁽¹¹⁾

Volatile basic nitrogen(VBN) : Conway unit를 사용한 미량 확산법⁽¹²⁾

생균수 : Thatcher 등의 방법⁽¹³⁾에 따라 표준 한천배지를 이용하여 $35 \pm 1^\circ\text{C}$, 24시간 배양후 생성된 집락을 계산하였다.

색택 : 분말 시료의 색깔은 색차계(color and color difference meter, YASUDA SEIKI SEISAKUSHO)를 사용하여 L값(백색도), a값(적색도), 및 b값(황색도)으로 측정하였다.

Water activity(Aw) : 수분 활성도 측정기(Novasina Co., Switzerland)내 시료가 수분 분압에 의해 함량이 도달될 때 상태습도 값으로 측정하였다.

관능검사 : 제품의 기호성을 측정하기 위하여 관능검사를 실시하였다. 이때 검사 항목은 색택, 향미, 맛 및 종

합 선호도로 하였으며 5.0점 : 가장 좋다, 3.0점 : 보통이다, 1.0점 : 가장 나쁘다의 5단 평점법으로 평가하였다.

결과 및 고찰

적정 조미액 제조

이미 Table 1에 언급한 바와 같은 각 처리구의 조미액으로 시제품을 만들어 기호성을 검토하여 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 즉 기호성이 가장 좋은 것을 5.0점, 가장 나쁜 것을 1.0점으로 하여 실험을 실시한 결과 M.S.G., 식염, sorbitol 등 7가지 조성으로 된 "C"처리구의 전체적 기호도가 가장 우수하였으나 식염 및 물만을 사용한 "A"처리구 조미액의 기호도가 가장 나쁜 경향을 보였다. 또한 "D"처리구도 "C"처리구와 조미액 조성이 비슷하나 P.G. 대신에 sugar을 첨가함으로써 감미가 강하게 나타날뿐만 아니라 P.G. 특성인 식품조직 내에서의 可塑性濕潤劑(plasticizing humectant)⁽¹⁴⁾로써의 역할이 상실됨으로써 조직이 유연하지 못하였고, "B"처리구는 역시 "C"처리구에 비하여 짠맛, 감미가 다소 강하였고 苦味도 미소하게 느낄 수 있었다.

한편 전체적인 기호도가 가장 우수한 "C"처리구의 색택, 냄새 및 맛의 기호도를 함께 Table 3에 나타낸 바와 같이 홍합의 경우, 색택, 냄새, 맛 및 전체적인 기호도의 평점은 4.0~4.1점으로 거의 유사하였고, 굴의 경우, 냄새, 맛 및 전체적인 기호도의 평점은 4.1~4.2점으로 홍합의 경우와 유사하였으나 굴 색택의 평점은 3.2점으로

낮은 점수를 나타내었다.

이와같은 결과는 굴 및 홍합을 가공할 때 모두 갈변⁽¹⁵⁾이 일어나나 굴은 색택이 검게 됨으로써 기호성이 떨어지는데 반하여 홍합은 붉은색을 띠게 됨으로써 오히려 기호성이 향상 되었기 때문이라 생각되었다.

시제품의 제조

굴 및 홍합의 시제품은 이미 수차례의 가공 시험을 통하여 가장 적정 조미조건이라고 생각되는 "C"처리구의 조미액을 택하여 Fig. 1의 방법으로 시제품을 가공하였다. 가공한 제품은 PE film 등의 3가지 방법으로 진공 혹은 핵기 포장하여 30°C 저장고(Aw: 0.49~0.51)에 저장하면서 품질변화를 조사하였다.

생시료 및 가공제품의 일반성분

원료 및 제품의 일반조성은 Table 4에 나타낸 바와 같았다.

즉 원료의 선도는 휘발성 염기질소 함량이 10.3~11.5mg%인 것으로 보아 신선한 상태임을 나타내고 있다. 원료굴은 원료홍합에 비하여 glycogen 및 지방함량이 많은데 비하여 수분 및 단백질 함량은 적었다. 또한 가공품의 일반조성의 경우도 원료와 비슷한 경향을 보였으나 홍합 가공품의 단백질은 50.8%로써 전체성분의 절반이상을 차지하였다.

저장시험

수분 활성도의 변화 : 굴 및 홍합제품을 A, B 및 C처

Table 2. Palatability* of intermediate moisture food prepared by various seasonings

Sample	Treatment	Panel							Average
		1	2	3	4	5	6	7	
Oyster	A	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1 ^a
	B	3.5	3.0	4.0	3.0	3.5	3.5	3.0	3.4 ^b
	C	4.0	4.0	4.5	4.5	3.0	4.0	4.5	4.1 ^c
	D	3.5	3.5	4.5	3.5	3.0	4.0	3.0	3.6 ^{bc}
Sea mussel	A	2.0	2.0	4.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.6 ^a
	B	4.0	3.0	3.5	4.0	4.0	4.4	4.0	3.8 ^{bd}
	C	5.0	3.0	4.5	4.5	3.0	4.0	4.5	4.1 ^b
	D	3.0	3.0	3.5	4.0	4.0	4.0	3.0	3.5 ^{cd}

* 5.0: Very good, 4.0: Good, 3.0: Acceptable 2.0: Poor, 1.0: Very poor. ^{a-b}means followed by the same letter are not significantly different from each other(p<0.05)

Table 3. Sensory evaluation^a for color, flavor, taste, and overall acceptance of intermediate moisture food prepared by "C" treatment

Sample	Item of score ^{b)}	Panel							Average
		1	2	3	4	5	6	7	
Oyster	C	4.0	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.2
	F	4.0	4.0	4.5	5.0	3.0	4.0	4.5	4.1
	T	4.5	4.0	4.5	5.0	3.0	4.0	4.5	4.2
	O	4.0	4.0	4.5	4.5	3.0	4.0	4.5	4.1
Sea mussel	C	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0
	F	5.0	4.0	4.5	5.0	3.0	4.0	4.5	4.3
	T	4.0	4.0	4.5	5.0	4.0	4.0	4.5	4.3
	O	5.0	3.0	4.5	4.5	3.0	4.0	4.5	4.1

a: Refer to the footnote of Table 1

b:c: Color, F: Flavor, T: Taste, O: Overall acceptance

Table 4. Chemical compositions in raw and intermediate moisture product of oyster and sea mussel

Composition	(unit: %)			
	Raw*		Product	
	A	B	A	B
Moisture	76.8	81.0	29.8	30.8
Crude protein	10.9	12.8	35.3	50.8
Crude lipid	3.8	0.9	13.2	8.9
Crude ash	1.8	1.4	4.3	4.1
Glycogen	5.9	0.8	13.8	3.2
Salinity	1.2	1.2	3.3	2.0
V B N (mg %)	10.3	10.9	11.5	8.5

* A: Oyster, B: Sea mussel

리구로 포장하여 저장중 Aw의 변화는 Table 5에 나타낸 바와 같았다.

즉 2가지 제품을 polyester/viniliden chloride/polypropylene으로 진공포장한 "C"처리구는 저장 60일 동안 Aw 변화가 거의 없었으나 Nylon/PE로 진공포장한 "B"처리구 및 PE로 함기포장한 "A"처리구는 저장중 Aw가 뚜렷하게 감소하는 현상을 보였다. 이와 같은 현상은 굴 및 홍합제품을 온도가 30°C, Aw가 0.49~0.51인 항온기내에 저장하였기 때문에 포장지 내의 Aw(0.67~0.68)가 포장지 밖의 Aw보다 높게 되고, 또한 식품중의 Aw와 포장지 외측의 Aw가 서로 평형을 유지할려고 함으로써 식품중의 수분이 포장지 밖으로 유

Table 5. Water activity of IM food during storage at 30°C

Sample	Package*	Storage time (day)				
		0	15	30	45	60
Oyster	A	0.673	0.648	0.633	0.628	0.612
	B	0.673	0.677	0.663	0.656	0.633
	C	0.673	0.675	0.689	0.668	0.661
Sea mussel	A	0.683	0.607	0.617	0.557	0.502
	B	0.683	0.655	0.636	0.651	0.636
	C	0.683	0.683	0.672	0.625	0.683

A: Air-packed in polyethylene(0.06mm) film bag

B: Vacuum-packed in nylon/PE (20μm/40μm) film bag

C: Vacuum-packed in polyester/viniliden chloride/polypropylene(12μm/15μm/50μm) bag

출되어 Aw가 서서히 감소하였다고 생각되었다. 3가지 포장방법 중에서도 기체 차단성이 가장 약한 A 처리구의 Aw가 가장 크게 감소하였고, 다음의 B 처리구 였으나 기체 차단성이 가장 강한 C 처리구의 Aw는 거의 변화가 없었다. 한편 2가지 제품의 저장초에 수분은 29.8~30.9% (Table 4), Aw은 0.67~0.68으로 거의 비슷하였으나 저장중 굴제품의 Aw가 홍합제품보다 크게 감소하는 경향을 보였는데 이와같은 결과는 육조직 중의 지방, 단백질등의 성분조성 차이 및 육조직 특성의 차이에 기인하기 때문이라 생각되었다.

생균수의 변화: 굴 및 홍합가공품을 A, B 및 C 처리구로 포장하여 저장하였을 때 생균수의 변화는 Table 6과 같았다.

즉 가공제품들은 $105\pm1^{\circ}\text{C}$ 에서 10분간 끓임조작을 행하였기 때문에 끓인직후에 가공제품에 부착한 미생물은 거의 대부분 사멸된 것으로 생각되나 저장직전에 균수가 $5.4\sim5.8\times10^3/\text{g}$ 인 것은 열풍건조 및 저장중 공기중의 미생물에 의하여 오염된 것으로 생각되었다. 그러나 저장 중 생균수가 감소하는 경향은 Maxwell(1970)⁽¹⁶⁾, 曹(1972)⁽¹⁷⁾, 및 季(1983)등⁽¹⁸⁾이 언급한 바와 같이 그다지 크지는 않았으나, 미소하게 감소하는 경향을 보여주고 있음으로 미생물적인 측면에서 저장성은 양호한 것으로 생각되었다. 또한 진공포장한 B 및 C 처리구와 합기포장한 A 처리구와는 현저한 생균수의 차이가 있을 것으로 생각되었으나 실제로는 큰 차이가 없었다.

이와같은 경향은 저장중 A 제품의 수분 및 Aw가 감소함으로써 미생물의 생육 조건을 만족시키지 못하였기 때문이라 생각되었다.

TBA 값의 변화

저장중 굴과 홍합 가공제품의 TBA 값의 변화는 Table 7에 나타낸 바와 같이 서로 상반되는 경향을 보였다.

즉 굴의 경우는 저장초기부터 감소하기 시작하여 저장 15일경에 감소폭이 가장 크게 나타났으며 그 이후는 완만하게 감소하는 경향을 보였고, 홍합제품의 TBA 값은 저장초기부터 증가하는 경향을 보였다. 그러나 2가지 종류의 가공제품은 모두 합기포장인 "A"처리구의 TBA 값의 증감이 가장 커, 기체차단성이 가장 큰 "C"처리구의 TBA 값의 증감이 가장 적은 경향을 보였다.

이와같은 결과로부터 굴 및 홍합 가공제품중의 malonaldehyde의 생성 및 분해는 온도뿐만 아니라 산소 및 수분등에 영향을 받아 더욱 촉진된다고 생각되었다.

Table 7. Thiobarbituric acid values of IM food during storage at 30°C

Sample	Package*	Storage time (day)				
		0	15	30	45	60
Oyster	A	2.11	1.25	1.05	1.06	1.09
	B	2.11	1.70	0.96	0.94	1.08
	C	2.11	1.60	1.09	1.32	1.20
Sea mussel	A	0.94	1.10	1.13	1.30	1.29
	B	0.94	1.10	1.15	1.01	1.11
	C	0.94	1.00	0.97	1.10	1.12

* Refer to the footnote of Table 5

Table 6. Viable cell counts of IM food during storage at 30°C

Sample	Package*	Storage time (day)				
		0	15	30	45	60
Oyster	A	5.8×10^3	5.6×10^3	3.5×10^3	4.5×10^3	4.8×10^3
	B	5.8×10^3	5.1×10^3	2.0×10^3	2.0×10^3	2.8×10^3
	C	5.8×10^3	5.0×10^3	1.0×10^3	2.0×10^3	2.3×10^3
Sea mussel	A	5.4×10^3	3.6×10^3	5.3×10^3	4.8×10^3	3.8×10^3
	B	5.4×10^3	2.0×10^3	1.5×10^3	2.1×10^3	1.8×10^3
	C	5.4×10^3	1.7×10^3	2.1×10^3	2.0×10^3	1.5×10^3

* Refer to the footnote of Table 5

휘발성 염기질소 함량의 변화

굴 및 홍합 제품을 포장별로 저장하였을 때 생성되는 휘발성 염기질소 함량의 변화는 Table 8에 나타낸 바와 같았다.

즉 휘발성 염기질소 함량은 저장기간이 길어짐에 따라서 서서히 증가하는 경향으로써, 함기포장을 한 "A"처리 구의 휘발성 염기질소 함량이 진공포장한 B 및 C 처리구 보다 그 증가속도가 훨씬 높은 경향을 보였다. 그러나 포장재질을 달리한 B 및 C 처리구 간에는 현저한 차이가

Table 8. Volatile basic nitrogen contents of IM food during storage at 30°C
(dry basis, mg%)

Sample	Package*	Storage time (day)				
		0	15	30	45	60
Oyster	A	15.5	18.5	21.7	26.3	31.4
	B	15.5	16.2	15.6	18.3	19.5
	C	15.5	16.3	16.1	17.6	19.1
Sea mussel	A	11.6	16.1	21.3	24.9	29.8
	B	11.6	12.7	12.6	14.7	20.2
	C	11.6	11.1	14.5	16.4	20.5

* Refer to the footnote of Table 5

없었다.

이와같은 결과로 미루어 볼 때 투습성, 투기성에 대한 barrier성이 강한 포장 재료를 선택하여 사용함으로써 품질지표로써 사용되고 있는 휘발성 염기질소의 생성은 효과적으로 억제될 수 있음이 입증되었다.

육색깔의 변화

저장중 굴 및 홍합제품의 육색깔의 변화는 Table 9에 나타낸 바와 같았다.

즉 굴제품의 경우 저장중 백색도를 나타내는 L 값은 감소하고, 적색도를 나타내는 a 값과 황색도를 나타내는 b 값은 증가하는 경향으로 나타나 전체적인 색깔은 검붉은 색으로 변화하였다.

한편 홍합제품의 경우 L 값은 저장초기부터 증가하였고 a 값은 감소하여, 굴제품의 경우와는 반대되는 양상을 보였다. 그러나 홍합의 b 값은 굴과 마찬가지로 저장초기부터 증가하기 시작하여 전체적인 색깔은 황적색을 나타내었다.

또한 포장방법별 색깔 변화를 보면 함기포장한 A 처리 구의 색깔변화가 진공포장한 B 및 C 처리구 보다 크게 나타났는데 이와같은 결과는 가공제품중에 함유한 단백질, 지방등의 성분들 뿐만 아니라 첨가한 당류등이 서로

Table 9. L, a and b values of IM food during storage at 30°C

Sample	Package*	Color** value	Storage time (day)				
			0	15	30	45	60
Oyster	A	L	30.8	28.7	27.6	28.4	28.1
		a	2.16	2.18	2.38	2.68	2.60
		b	11.0	11.1	11.1	11.0	11.3
	B	L	30.8	30.3	26.6	28.4	28.4
		a	2.16	2.32	2.64	2.68	2.56
		b	11.0	12.1	11.2	11.0	11.8
	C	L	30.8	28.0	27.1	28.4	28.8
		a	2.16	2.12	2.64	2.68	2.60
		b	11.0	11.4	11.2	11.0	11.3
Sea mussel	A	L	33.6	34.4	37.6	40.1	39.9
		a	6.91	5.77	4.75	6.12	3.93
		b	15.9	14.7	16.2	16.5	16.8
	B	L	33.6	36.2	38.3	41.0	37.8
		a	6.91	6.46	5.90	6.09	3.71
		b	15.9	16.4	18.5	19.5	17.3
	C	L	33.6	36.2	38.6	35.9	37.5
		a	6.91	6.71	5.66	6.25	3.67
		b	15.9	17.8	18.9	16.9	17.4

* Refer to the footnote of Table 5

** Standard plate:L:89.2, a: 0.932, b: 0.78

복합적으로 화학반응을 일어킴으로써 갈변이 일어났고 특히 A 처리구와 같은 투기성, 투습성이 용이한 포장방법은 갈변을 더욱 촉진하는 요인이라 생각되었다.

기호도의 변화

7명의 panel을 구성하여 5단 평점법으로 맛, 향기 및 전체적인 기호도를 평가한 결과는 Table 10과 같았다.

즉 저장기간이 길어짐에 따라 전체적인 가공제품의 품질은 기체차단성이 강한 C 처리구의 품질저하 속도가 가장 적었고 다음이 B 처리구였으며 기체 차단성이 가장 적은 A 처리구의 품질저하 속도가 가장 큰 경향을 보였다.

한편 굴 및 홍합 가공제품을 60일간 저장중, 굴제품의 품질저하 속도가 홍합 제품보다 크게 나타났는데, 이와같은 경향은 원료굴중의 지방 함량이 홍합 보다 많을 뿐만 아니라(Table 4) 지방산 조성의 차이에 기인하기 때문이라 추측되었다.

또한 전체적인 기호도를 보통수준인 3.0을 기준으로 하여 볼 때, 합기포장한 A 처리구는 모두 저장 15~30일 경에 3.0점 수준에 도달하였으나 barrier성이 강한 C 처리구에 포장한 홍합제품의 품질은 저장 60일 후에도 저장초기와 비슷한 4.1~4.3점을 유지하였다.

요약

파류의 효율적인 이용에 관한 기초자료를 얻고자 굴 및 홍합을 이용한 조미가공품을 제조하고, 아울러 몇 가지 포장지를 선택하여 가공제품을 포장한 후 저장하면서 품질안정성 시험을 실시하였다. 탈각한 굴 및 홍합을 10%염수로써 오물을 제거하고 수세하여 간장에 5분간器여서 탈수 및 살균조작을 한다음 조미액을 가하여 다시 10분간器인 후 열풍(40°C)건조하여 제품으로 하였을 때 기호성이 있고 조직이 유연한 instant 제품을 얻을 수 있었다. 적정조미액 조성은 MSG 2%, salt 3.5%, sorbitol 15%, propylene glycol 2%, glycine 5%, rosemary oleoresin 0.02%, 물 72.48%였다. PE film으로 합기포장(A), nylon/PE film으로 진공포장(B) 및 polyester/vinilidene chloride/polypropylene으로 진공포장(C)에 각각 가공제품을 넣어 30°C에 저장시 C 처리구는 저장 60일 후에도 품질변화가 거의 없었으나 A 처리구는 저장초기에 비하여 품질이 매우 저하되었다.

Table 10. Panel scores^{a)} for taste, flavor and overall acceptance of IM food during storage at 30°C

Sample	Package ^{b)}	Item of score ^{c)}	Storage time (day)				
			0	15	30	45	60
Oyster	B	T	4.2	3.2	3.5	2.0	2.5
		F	4.1	3.1 ^b	3.0 ^b	1.0 ^c	1.0 ^d
		O	4.1 ^a	3.0 ^b	3.2 ^b	1.5 ^c	2.1 ^d
C	C	T	4.2	4.0	3.4	4.0	3.5
		F	4.1	3.8 ^b	3.5 ^b	2.3 ^b	2.5 ^b
		O	4.1 ^a	3.8 ^b	3.5 ^b	3.6 ^b	3.6 ^b
A	A	T	4.2	4.5	4.0	4.0	4.1
		F	4.1	4.2 ^{bcd}	3.8	4.0	3.8
		O	4.1 ^{ad}	4.3 ^{bcd}	3.8 ^a	4.0 ^{ac}	3.7 ^a
Sea mussel	B	T	4.3	3.4	2.8	1.8	1.3
		F	4.3	4.0	2.5 ^{be}	2.0 ^{ce}	1.0 ^{cd}
		O	4.1 ^a	3.5 ^a	2.6 ^{be}	2.0 ^{ce}	1.5 ^{cd}
C	C	T	4.3	4.2	4.5	3.6	4.0
		F	4.3	3.8 ^a	4.0 ^a	3.4 ^b	3.0 ^b
		O	4.1 ^a	4.0 ^a	4.4 ^a	3.4 ^b	3.5 ^b

a,b,c Refer to the footnote of Table 3 and 5

a-e Means followed by the same letter are not significantly different from each other($P<0.05$)

문 헌

1. 농수산부 : 농림수산 통계연보, p.261(1986)
2. 국립수산물 검사소 : 수산물 검사자료, p.6(1986)
3. Brockmann, M.C. : Development of Intermediate Foods for Military Use. *Food Technol.*, 24, 896(1970)
4. Collins, J.L., Chen, C.C., Park, J.R. and Johnston, M. R. : Preliminary Studies on Some Properties of Intermediate Moisture, Deep-Fried Fish Flesh. *J. Food Sci.*, 37, 189(1972)
5. Corry, J.E. : The Safety of Intermediate Moisture Foods with Respect to *Salmonella*. In *Intermediate Moisture Foods*, Applied Science Publication, London, p.215(1976)
6. Karel, M. : Recent Research and Development in the Field of Low-Moisture and Intermediate-Moisture Foods. CRC Crit. Rev., *Food Technol.*, 3, 329(1973)
7. Karel, M. : Technology and Application of New Intermediate Moisture Foods. In *Intermediate Moisture Foods*, Applied Science Publishers, London, p. 4(1976)
8. Plitman, M.Y., Park, Y., Gomez, R. and Sinskey, A. J. : Viability of *Staphylococcus aureus* in Intermediate Moisture Meats. *J. Food Sci.*, 38, 1004(1973)
9. A.O.A.C. : *Official Methods of Analysis*, 13th., Association of official Analytical Chemists, Washington, D.C., p.376(1980)
10. 東京大學 農藝化學教室 : 實驗農藝化學, 朝倉書店, 東京, p. 675, 下卷(1960)
11. Tarladgis, B.G., Watts, B.M. and Younathan, M.J. : A Distillation Method for Quantitative Determination of Malonaldehyde in Rancid Food. *J. Am. Oil Chemists Soc.*, 37, 44(1960)
12. 日本厚生省 : 食品衛生検査指針書, 東京, p.13(1960)
13. Thatcher, F.S. and Clark, D.S. : Recommended Method for Microbiological Examination. In *Microorganisms in Foods*, University of Toronto Press, Canada, p.59(1968)
14. Kaplow, M. : Comercial Development of Intermediate Moisture Foods. *Food Technol.*, 24, 889(1970)
15. 長田博光 : 貝類岳詰の線變に関する. 日食工會誌, 16(5), 11(1969)
16. Maxwell, C.B. : Development of Intermediate Moisture Foods for Military Use. *Food Technol.*, 24(8), 896(1970)
17. Jo, J.S. and Kwon, T.W. : An Intermediate Moisture Food from a Composite Meat of Squid and Pork. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 4(4), 265(1972)
18. Lee, E.H., Chung, S.H., Cho, S.Y., Cha, Y.J. and Kim, S.K. : Storage Stability of Intermediate Moisture Deep-Fried Mackerel. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 15(4), 353(1983)

(1988년 2월 22일 접수)