

해조류의 가공 및 이용에 관한 연구

—미역젼의 제조에 관한 연구—

車 庸 準 · 李 應 昊* · 朴 斗 天

昌原大學 化學科

Studies on the Processing and Utilization of Seaweeds

—Studies on the Processing of Sea Mustard Jam—

Yong-Jun CHA and, Eung-Ho LEE,* and Du-Cheon PARK

Dept. of Chemistry, Changwon National University, Changwon 641-240, Korea

In order to utilize sea mustard, *Undaria pinnatifida*, effectively, sea mustard jam was prepared by use of physical properties of polysaccharides, mainly alginic acid and then its chemical composition, nutritive qualities and the stability of pigments were examined. Suitable processing condition for sea mustard jam was as follows : as the first stage, fresh sea mustard was scalded for 20 sec at 85°C and dried sea mustard was dipped for 20 min in cold water for rehydration, then both sea mustards were treated by draining and chopping. Next, after adding 4 fold of 0.5% K₂HPO₄ solution to weight of chopped sea mustards, the mixed solutions were agitated for 15 min at 95°C, and gelled sea mustards were filtered by pressing. Flow characteristics of those sea mustard jam were regarded mixed type having pseudoplastic type and yield stress. Judging from sensory evaluation, adding 0.375% of saccharin, 2% of sorbitol, 0.25% of citric acid and 0.5% of powder of roasted soybean to sea mustard jam were suitable for enhancing taste and flavor of product.

Chemical composition of products were scarcely changed throughout processing. Jam processed by fresh sea mustard was better than dried one in contents of chlorophyll and total carotenoid pigments. In fatty acid composition, polyenoic acids of C₁₈:3, C₂₀:4, C₂₀:5, C₂₂:6 were held high contents as known to have lowering function of cholesterol contents. It was presumed that dominant contents in free amino acids such as lysine, alanine, glutamic acid and organic acids such as citric acid, oxalic acid, α-ketoglutaric acid, lactic acid and succinic acid held important role for the flavor of sea mustard jam.

서 론

우리나라의 식용 해조류 중 생산량이 가장 많은 미역은 1970년대 초반부터 양식업의 발달로 인하여 그 생산량은 급격히 증가하여 1974년에는 양식산이

자연산보다 6배 이상이었으며 최근까지도 꾸준한 신장세를 보이고 있다. 그러나 미역은 그 채취시기가 2-4월이 최성기이며 이때 대량 수확하여 생미역 이외에는 주로 천일, 열풍 및 염장의 수단을 이용하여 건조 및 염장미역류만이 생산되고 있으며

*釜山水産大學 食品工學科

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

일부는 비식용인 사료로 이용되고 있는 실정이다.

최근에 미역의 세포막을 구성하는 알긴산은 β -D-mannuronic acid와 α -L-guluronic acid가 β -1, 4결합을 하고 있는 直鎖狀의 共重合體로서, 알긴산의 화학적 조성에 따라 增點性, 겔 形成能, 保水性 및 皮膜形成能 등과 같은 物性이 크게 영향을 받는다고 보고되고 있으며(田淵, 1978) 선진각국에서는 미역이 인체의 소화효소로는 거의 소화되지 않기 때문에 비만을 방지할 목적으로 dietary fiber 식품으로서 각광을 받고 있다(鴻榮, 1984). 따라서 본 연구는 미역의 가공성을 높일 목적으로 미역의 조직을 붕괴시켜 추출된 알긴산의 물성을 심분 이용하여 영양적인 면을 보강한 미역잼의 가공적성을 검토하고자 한다.

재료 및 방법

재료 : 부산 오륙도 앞 바다에서 채취한 미역, *Undaria pinnatifida*, 과 시중에서 구입한 마른미역을 원료로 하여 실험에 사용하였다.

미역잼의 제조 : 신선한 미역을 수도수로 씻어 이물질 및 토사를 제거하고 난 후 85°C 에서 20초간 blanching을 하였고, 마른미역은 냉수에 20분동안

침지하여 생미역상태로 복원하여 Fig. 1과 같은 방법으로 조건 실험을 하였다. 즉 물빼기를 한 다음 세절하고 K₂HPO₄용액에 담그어 95°C 에서 15분 동안 가열 교반하면서 K₂HPO₄용액의 농도와 첨가량을 결정하였으며 다음으로 압착 여과하여 여기에 부원료의 첨가조건을 결정하였다. 그리고 나서 용기에 주입하여 미역잼 제품으로 하였다.

일반성분, 아미노질소 및 pH 측정 : 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분은 상법에 따랐으며 환원당은 somogyi변법, 조섬유는 Hennberg, Stohmann의 개량법(永原 等, 1967), 아미노질소는 Spies의 銅鹽法(Spies and Chamber, 1951)으로 정량하였다. pH는 pH미터(Fisher model 630)로 측정하였다.

알긴산의 정량 및 점도 측정 : 알긴산의 정량은 高橋의 방법을 개량한 卜 등의 방법(卜 등, 1981)으로 하였으며 점도도는 회전점도계(Brookfield viscometer model RVT, USA)를 이용하여 cylindrical spindle #7로 22±0.5°C 에서 측정하였다. 즉 전단속도(Shear rate, sec⁻¹) S는 다음과 같다.

$$S = \frac{2WRc^2 \cdot Rb^2}{X^2(Rc^2 - Rb^2)}$$

여기서 W는 spindle의 각속도, Rc는 용기의 반경, Rb는 Spindle의 반경, X는 전단속도가 계산될 때의 spindle의 반경이다. 그리고 전단응력(shear stress, dyne / cm²) F는

$$F = \frac{M}{2\pi Rb^2 \cdot L}$$

이며 여기서 M은 점도계의 회전모멘트, L은 spindle의 유효 길이이다. 또 점도(poise) η는 F / S로 표시된다.

색소의 정량 : 미역중의 chlorophyll 색소는 95% 이상이 chlorophyll a이므로 chlorophyll a 및 total carotenoid는 卜 등의 방법(卜 등, 1981)에 따라 시료를 조제하여 chlorophyll a는 660nm에서 흡광도를 측정하여 chlorophyll 양을 계산하였으며, total carotenoid는 445nm에서 흡광도를 측정하여 carotenoid양을 계산하였다.

구성 및 유리아미노산 정량 : 구성아미노산은 시험관에 시료 70mg과 6N 염산을 넣고 ampouling을 하여 110°C 에서 24시간 가수분해한 후 여과하여 citric bufer(pH 2.2)로 정용하여 아미노산 자동분석기(LKB 4150-α형)로 분석 정량하였고 유리아미노산은 시료 20g을 정평하여 Lee 등의 방법(Lee et al., 1981)에 따라 유리아미노산 분석용 시료를 조제하여 아미노산 자동분석기로 분석 정량하였다.

지방산 및 유기산 분석 : Bligh and Dyer(1959)법에 준해 시료유를 추출하여 검화한 다음 지방산 methylester로 만들어 金 등의 방법(金 등, 1984)에 따라 가스크로마토그래피(Shimadzu GC-7AG)로

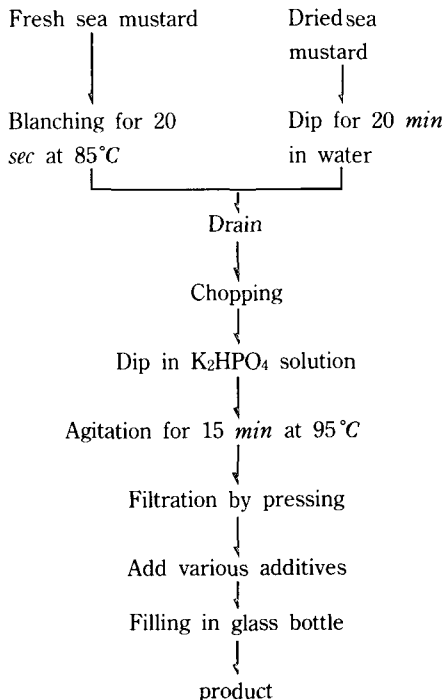


Fig. 1. Flow chart of processing for the sea mustard jam.

분석하였다. 그리고 불휘발성 유기산의 추출은 뜻의 방법(吳, 1987)에 따라 시료 30g을 75%에탄올 용액 500ml 와 함께 3시간 교반 추출후 원심분리한 다음 진공증발기로 농축하여, 그 일부를 Amberlite IR-140 수지칼럼에 통과시키고 1.5N (NH₄)₂CO₃로 유기산을 용출시켜 감압농축하였다. 다음으로 물로서 적당량 희석하여 Amberlite IR-120(H⁺form) 수지칼럼에 통과시켜 유출액을 감압농축하여 건조한 다음 오산화인이 들어있는 진공데시케이터에 넣어 건조시켰다. 그리고 BF₃-메탄올로 methyl ester화한 후 분액깔때기에서 포화황산 암모늄 및 클로로포름을 가하여 진탕 방지하고 클로로포름층을 취하여 탈수 후 내부표준물질인 methyl myristic acid를 일정량 가해 감압농축하여 가스크로마토그래피분석용 시료로 하였으며 이때의 분석조건은 Table 1과 같고, 유기산동정은 표준 유기산과의 retention time을 비교하였으며 정량은 내부표준법에 의하여었다.

Table 1. Conditions for GC analysis of non-volatile organic acids

Instrument	Shimadzu GC-7AG
Column	Glass column(3.1m×3.2mm i.d.) packed with 15% DEGS on Shimalite AW (60-80mesh)
Column temp.	125°C - 200°C (2°C/min)
Injection temp.	250°C.
Detector temp.	250°C, FID
Carrier gas	Nitrogen(20ml/min)
Chart speed	2.5mm/min

색조의 측정 및 관능검사: 직시색차계(日本電色工業, model ND 1001 DP)로 생미역, 마른미역 및 제품에 대해 L값(명도), a값(적녹색도) b값(황청색도) 및 ΔE값(갈변도)을 측정하였으며, 관능검사는 8명의 panel member를 구성하여 색깔, 맛, 냄새 및 종합평가 등에 대해 5단계 평점법으로 평가하였다.

결과 및 고찰

미역의 일반성분 및 알긴산함량: 실험에 사용된 생미역 및 마른미역의 일반성분과 알긴산함량은 Table 2와 같다. 일반적으로 해조류는 지역 및 채취 시기에 따라 상당한 함량의 차이를 보이는데 본 실험의 경우 생미역은 수분함량이 85.5%, 마른미역은 21.1%이었으며 다른 조성은 건물량 기준으로 볼때 마른미역이 생미역에 비하여 조지방, 환원당, 조섬유함량이 많았다. 그리고 미역의 식품학적 품질구성상 중요한 인자의 하나인 알긴산은 생미역이 건물량 기준으로 27.6%로 마른미역보다 함량이 많았다.

미역짚의 겔형성능 조건: 일반적으로 시중에 유통되고 있는 짚은 거의 다 농산가공품이므로 미역짚의 제조조건은 점도에 의하여었다. 우선 미역 조체의 구성 당류의 대부분을 차지하는 점조성의 주물질인 알긴산을 용출시키기 위해 예비실험에서 각종 시약으로 조체 붕괴 정도를 실험한 결과 K₂HPO₄가 적합하였는데 이는 식품첨가물에서 보강제로 이용되고 있으며 다전해질이기에 때문에 Ca, Mg, Fe 양이 온들과의 교환능이 크고, 물과의 결합력이 크므로 곡류가공품에서 조식을 유연하게 하고 점조성을 높이는 성질이 있다 (Furia, 1972). 따라서 미역중량에 대해 4배양의 K₂HPO₄용액을 농도별로 첨가한 후 95°C에서 15분간 교반하여 가압 여과한 다음 점도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. K₂HPO₄용액의 농도가 증가함에 따라 점도가 증가하였으며 마른미역으로 제조한 것은 생미역에 비하여 점도가 낮았는데 마른미역은 가공도중이나 냉수에 침지하여 복원시키는 과정에서 용출에 의한 알긴산의 감소에 기인된 것으로 생각된다. 加藤·佐藤 (1984)는 당류중 알긴산이 95%이상을 차지하고 있고 이중 보수력 등 질적변화에 관여하는 수용성 알긴산은 10% 정도를, 중합도나 가용화와 같은 양적증대에 관여하는 불용성 알긴산은 90%를 차지하며, 가열에 의하여 불용성 알긴산의 용출이 상당히 증가한다고 하였다. 또 佐藤·丹原 (1980), 佐藤 등(1981)은 곰부나 미역 가속과정 중 수용성 다당류에 비해 용출이 잘 안되는

Table 2. Proximate composition and alginic acid of fresh and dried sea mustard

Sample	Moisture	(g/100g)					
		Crude protein	Crude lipid	Reducing sugar	Crude ash	Crude fiber	Alginic acid
Fresh	85.5	3.6 (24.8)*	0.4 (2.8)	0.2 (1.4)	4.7 (32.4)	0.3 (2.1)	4.0 (27.6)
Dried	21.1	16.7 (21.2)*	2.8 (3.5)	3.5 (4.4)	24.6 (31.2)	2.7 (3.4)	20.7 (26.2)

* Dry basis

Table 3. Changes of viscosity in sea mustard solution added 4 fold water to sea mustard weight with various concentration of K_2HPO_4

Concentration of K_2HPO_4 (%)	Viscosity(Pa.s $\times 10^4$) ¹⁾		Mean yield(%) ²⁾
	Fresh	Dried	
0.50	2.15	1.16	308
0.75	2.38	1.65	333
1.00	3.24	2.47	342
Strawberry jam on the market	2.08		

¹⁾ measured by cylindrical spindle # 7 at 1 rpm

²⁾ percent ratio of gelled sea mustard to raw one after filtration

불용성 다당류 부분에서 Ca 함량은 거의 변하지 않고 Mg 이온은 서서히 감소한다고 하였는데 본 실험의 경우 첨가된 K_2HPO_4 의 Ca, Mg 이온 교환능 효과에 의해 조체의 붕괴가 촉진되지 않았는가 생각된다.

대조구인 시중 딸기잼의 점도는 $2.08 \times 10^4 Pa.s$ 이었는데 생미역으로 잼을 제조할 경우 K_2HPO_4 0.5% 농도가 적당하였다. 그리고 제품의 수율을 검토한 결과 모두 다 원료에 대하여 300% 이상의 수득율을 보였다. 다음으로 K_2HPO_4 의 농도를 0.5%로 고정하고 미역중량에 대해 용액의 첨가량을 결정한 결과는 Table 4와 같다. 용액량이 증가함에 따라 점도는 상대적으로 감소하였는데 생미역으로 제조한 경우 0.5% K_2HPO_4 용액 5배량을 첨가할 적에는 대조구인 시중 딸기잼의 점도보다 낮았다. 그리고 마른 미역으로 제조한 경우는 3배이상 첨가할 적에는 2.5배 첨가한 경우에 비해 점도는 크게 떨어졌으며, 생미역 제품과 비교하여 보면 전반적으로 다 낮았다. 이와같은 원인은 용액의 양이 증가함에 따라 물의 양도 증가하여 상대적으로 제품이 묽어지기 때문인 것으로 생각된다. 이상의 결과를 보면 미역중량에 대해 0.5% K_2HPO_4 용액을 4배량 첨가하는 것이 적당하였다. 이렇게 제조된 미역잼의 유동특성을 살펴 보기 위하여 Fig. 2와 같이 전단속도(shear rate)에 대한 전단응력(shear stress)을 작도한 결과 전단속도가 증가함에 따라 의가소성(pseudoplastic)형태를 보였다. log 값으로 환산하여 작도한 Fig. 3을 보면 항복력(yield stress)은 생미역으로 만든 제품의 경우 $1 \times 10^5 dyne/cm^2$ 이었으며 마른 미역의 경우는 $5.6 \times 10^4 dyne/cm^2$ 의 항복력을 가지면서 의가소성형태인 혼합형(Mixed type)으로 분류되었다. 일반적으로 반고체 식품의 대부분은 혼합형의 특성을 나타내며 특히 젤리, 잼 등은 의가소성형태로 항복력을 가지는 혼합형으로 분류되고 있다(川崎, 1980; 李 등, 1982).

Table 4. Changes of viscosity in sea mustard solution added with various ratio of 0.5% K_2HPO_4 solution to sea mustard weight

0.5% K_2HPO_4 /sea mustard weight	Viscosity(Pa.s $\times 10^4$)*	
	Fresh	Dried
2.5	3.74	2.90
3.0	2.96	1.51
4.0	2.15	1.16
5.0	1.84	1.02

* measured by cylindrical spindle #7 at 1 rpm.

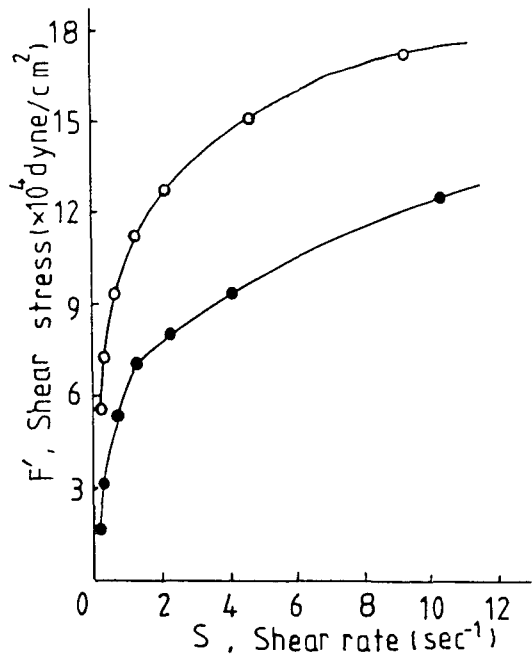


Fig. 2. Flow characteristics of sea mustard jam processed by 4 fold of 0.5% K_2HPO_4 to raw sea mustard.

○—○ : processed by fresh one
●—● : processed by dried one

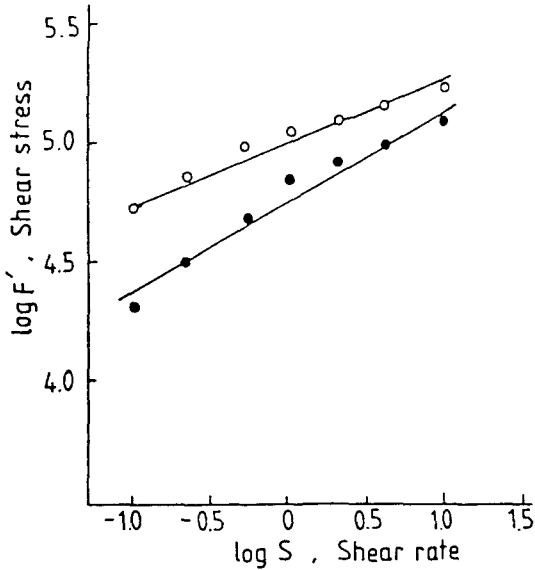


Fig. 3. Flow characteristics of sea mustard jam processed by 4 fold of 0.5% K_2HPO_4 to raw sea mustard. Symbols refer to Fig. 2.

제품의 일반성분, 아미노질소, pH 및 알긴산함량 : 상기 방법으로 만든 미역젼의 일반성분, 아미노질소, pH, 알긴산함량은 Table 5와 같다. 수분함량은 생미역이나 마른미역제품 모두 수분첨가에 의해 95%정도 범위였으며 그외 일반성분은 생시료와 비교하여 불적에 큰 차이가 없었고 다만 알긴산은 일부가 환원당으로 전환된 것 같다. 그리고 아미노질소의 경우 마른미역제품은 생미역제품에 비해 상당히 높았으며 pH는 생미역 제품에 비해 상당히 높았으며 pH는 생미역 제품이 오히려 더 알칼리성인 것으로 보아 색소안정성인 면에서 효과적인 것으로 생각된다.

Table 5. Chemical composition, NH_2-N , pH and alginic acid contents of sea mustard jam (g/100g)

	Gelated sea mustard	
	Fresh	Dried
Moisture	95.4	95.8
Crude protein	1.1(23.9)*	0.7(16.7)*
Crude lipid	0.1(2.2)	0.2(4.8)
Crude ash	1.3(28.3)	1.1(26.2)
Reducing sugar	0.1(2.2)	0.2(4.8)
Crude fiber	0.1(2.2)	0.1(2.4)
Alginic acid	1.1(23.9)	0.8(19.4)
$NH_2-N(mg/100g)$	106.74	175.48
pH	7.15	7.08

* Dry basis

Table 6. Fatty acid composition of fresh, dried sea mustard and sea mustard jams (area %)

Fatty acid	Raw sea mustard		Sea mustard jam by	
	Fresh	Dried	Fresh one	Dried one
12 : 0	0.1	0.1	0.3	0.3
14 : 0	7.1	4.6	6.4	6.2
15 : 0	0.8	0.7	1.3	0.8
16 : 0	25.2	22.5	22.9	30.5
17 : 0	0.6	0.4	0.7	0.3
18 : 0	3.6	2.1	3.0	2.6
20 : 0	1.0	2.5	0.6	1.1
22 : 0	0.8	1.0	0.7	0.7
Saturates	39.2	33.9	35.9	42.5
16 : 1	9.9	6.5	10.3	7.5
18 : 1	16.3	12.1	13.6	11.2
20 : 1	4.7	10.4	3.8	8.8
Monoenes	30.9	29.0	27.7	27.5
18 : 2	4.4	7.1	3.8	5.7
18 : 3	3.1	6.3	4.7	5.2
18 : 4	0.1	0.6	0.2	0.3
20 : 4	5.3	12.7	7.1	10.5
20 : 5	9.1	8.4	9.2	5.4
22 : 2	0.6	0.4	0.4	1.2
22 : 5	1.3	0.2	1.0	0.3
22 : 6	6.0	1.4	10.4	1.3
Polyenes	29.9	37.1	36.4	29.9

시료 및 제품의 지방산조성 : 실험에 사용된 생미역, 마른미역과 이들 제품의 지방산함량을 보면 Table 6과 같다. 생미역은 포화지방산, 모노엔산 및 폴리엔산순으로 함량이 많은 반면에 마른미역은 폴리엔산, 포화산 및 모노엔산 순이었다. 그리고 제품 제조중에 생미역젼은 폴리엔산이 증가하였고 마른미역젼은 포화산이 증가하였는데 이는 생미역으로부터 마른미역 그리고 마른 미역젼의 공정을 거침에 따라 폴리엔산이 감소된 것으로 보인다. 두가지 제품 모두 다 육상 동식물에서는 볼수 없는 간 콜레스테롤 저하작용이 있는 $C_{18:3}$, $C_{18:4}$, $C_{20:4}$, $C_{20:5}$, $C_{22:5}$, $C_{22:6}$ 의 고도 불포화지방산이 존재하였으며 특히 최근에 성인병 예방에 효과가 있다고 알려져 있는 $C_{20:5}$ 및 $C_{22:6}$ 의 함량이 상당히 많음을 알 수 있었다(鴻巢, 1984).

제품의 유기산함량 : 생미역과 마른미역제품의 유기산을 분석한 결과는 Table 7과 같다. 두 제품에 있어 분석동정된 유기산중 구연산과 옥살산의 순으로 함량이 많았으며 다음으로 생미역에서는 $\alpha-$

ketoglutaric acid, 젓산, 숙신산 순인데 반해 마른미역에서는 젓산, α -ketoglutaric acid, 숙신산 순으로 함량이 많았다. 이들 유기산은 TCA cycle 대사산물로 장내에서 그대로 흡수되기 때문에 체내의 산알카리 평형에 있어 장수식품으로서의 그 효용가치가 크다고 볼 수 있다.

Table 7. Contents of non-volatile organic acids of sea mustard jams processed by fresh and dried ones (mg/100g)

Organic acid	Sea mustard jam by	
	Fresh one	Dried one
Lactic acid	145.2	144.2
Oxalic acid	178.8	166.8
Malonic acid	9.8	4.6
Fumaric acid	6.4	4.4
Succinic acid	111.8	53.6
Itaconic acid	55.4	36.8
Malic acid	50.0	31.4
α -Ketoglutaric acid	176.6	81.8
Citric acid	292.4	185.6

시료 및 제품의 색소와 색조의 값 : 시료 및 제품의 클로로필색소와 총카로테노이드 함량 그리고 제품 색조의 L, a, b 값을 측정된 결과는 Table 8과 같다. 생미역으로 가공한 생미역제품의 클로로필함량은 색소잔존율로 보면 마른미역제품에 비해 낮으나 마른미역제품의 함량보다 훨씬 높았으며 총카로테노이드 함량도 높은 것을 알 수 있었다. 이는 추 등이 보고한 바와 같이 blanching한 경우는 휘발산의 감소 및 pH 안정성에 의하여 색조가 안정하여진다고 하였는데(추 등, 1986), 본 실험의 경우 가열에 의한 영향을 받더라도 생미역은 blanching함으로써 어느 정도 안정하여 졌다고 볼 수 있다. 특히 외관적으로 본 색조값을 보면 미역잼 제조중에 L(명

도)값은 감소되었고 a값의 녹색도는 적색도로 변했으며 b(황색)값은 오히려 증가하였는데 생미역제품의 경우는 마른미역에 비해 명도의 감소나 적색도의 전환폭이 적었다. 그리고 갈변도값(ΔE)은 약간 증가한 정도로 보아 외관에 의한 미역 고유의 색깔은 크게 변화가 없는 것으로 간주되었다.

제품의 구성아미노산 및 유리아미노산 함량 : 색소함량 잔존율과 색조측정의 결과를 보면 생미역으로 가공한 잼이 건조미역에 비해 가공적성이 높은 것을 알 수 있었다. 따라서 생미역으로 가공한 제품 잼의 구성아미노산 및 유리아미노산을 분석한 결과는 Table 9와 같다. lysine, leucine, phenylalanine,

Table 9. Composition of amino acids and contents of free amino acids of sea mustard jam processed by fresh one

Amino acids	Composition of amino acids	
	(mg/100g, dry basis)	Contents of free amino acids
Lys	1,772.3	712.8
Leu	1,245.6	9.6
Phe	1,058.0	37.4
Met	922.6	-
Val	1,029.6	2.2
Ileu	602.6	4.6
Thr	409.8	2.6
Asp	1,372.0	24.4
Ser	534.2	2.6
Glu	2,541.4	50.4
Gly	938.0	3.6
Ala	1,233.6	180.2
Tyr	703.0	23.0
His	6,462.0	49.6
Arg	411.4	1.6
Total	21,236.1	1,104.6

Table 8. Pigment contents and color values of raw sea mustards and their sea mustard jams

Sample		Chlorohyll a		Total carotenoid		Color value			
		content (mg%)	retention (%)	content (mg%)	retention (%)	L	a	b	ΔE
Raw sea mustard	fresh	808.2		107.0		14.8	-0.6	0.8	84.1
	dried	265.9		17.4		16.1	-2.1	3.7	80.6
Sea mustard jam	fresh	281.7	34.8	31.8	29.7	6.4	1.5	3.0	90.3
	dried	193.1	65.8	11.0	63.2	5.8	3.7	2.5	90.0

methionine, valine, Isoleucine, threonine 등 7종의 필수아미노산함량을 보면 총구성아미노산의 33.2%를 차지하였으며 이들 함량은 육상 동식물의 아미노산함량에 비해 손색이 없고 또 고루 분포되어 있으므로 소화율만 감안한다면 영양적으로 우수하다고 볼 수 있다. 그리고 정미성분에 직접적으로 관련되는 유리아미노산의 함량을 보면 lysine이 상당량이었으며 특히 단맛을 내는 lysine과 alanine의 함량이 전체의 81%를 차지하였다. 그 다음으로 glutamic acid, histidine, phenylalanine 순이었다. 따라서 단맛의 유리아미노산이나 glutamic acid와 같은旨味성분의 함량이 많은 것으로 보아 미역젼의 풍미에 상당히 기여할 것으로 생각된다.

부원료 첨가조건 실험: 일반적으로 미역은 상쾌한 냄새와 맛을 풍기나 미역을 젼형태로 가공하였을 경우 미역의 식습관에 적응되지 않은 사람에게서 독특한 異臭味때문에 상당한 거부반응이 있다. 따라서 본 실험에서는 일반적으로 농산물을 원료로 하여 제조하는 젼의 조성비에 맞추고, 또 영양적으로 우수하고 비만을 방지하기 위하여 적절한 부원료를 첨가하여 조건별에 따라 관능검사를 실시한 결과는 Table 10과 같다. 설탕 대용으로 단맛을 내기 위해 사카린을 첨가한 결과 0.375%가 적당하였는데 이는 사카린이 설탕에 비해 당도가 500배나 강한것을 감안한다면 거의 농산물에 첨가되는 단맛과 비슷하였다. 그리고 뒷맛으로 사카린이 풍기는 약간의 쓴맛은 수분유지제로서 솔비톨을 2.0%첨가한 결과 맛을 완화시키면서 조식이 부드러워졌다. 또한 구연산을 많이 첨가하면 수분이 유리되었으며, 구운콩가루를 첨가할 경우 미역 자체의 異臭味를 상쇄시킬 수 있는 효과가 있었는데 과량 첨가될 경우는 구운콩가루 자체의 고소한 맛에 의해 미역 자체의 상쾌한 맛과 냄새가 소실되었다. 따라서 구연산은 0.25%, 구운 콩가루는 0.5%가 적당하였다. 예비 실험에서 이러한 조건으로 제조한 미역젼을 냉장고

(1±2°C)에 보관한 결과 3개월까지도 안정하였는데 앞으로 저장안정성에 관한 연구가 뒤따라야 겠다고 생각된다.

요 약

미역의 가공적성을 높일려는 목적으로 미역 다당류의 대부분을 차지하고 있는 알긴산의 물성을 이용한 미역젼을 제조한 결과, 미역중량에 대해 0.5% K₂HPO₄ 용액 4배량을 첨가할 경우 시중 말기젼과 유사한 점도를 가졌으며 유동특성은 항복력을 가지면서 의가소성형인 혼합형으로 간주되었다. 그리고 생미역으로 만든 젼이 마른미역의 경우보다 점도가 좋았으며 미역 고유의 색조를 유지하는데도 양호하였다. 또 관능검사결과 부원료로서 사카린 0.375%, 솔비톨 2.0%, 구연산 0.25%, 구운콩가루 0.5%를 첨가하는 것이 양호하였다. 지방산조성에서는 고도불포화지방산인 C₁₈:3, C₂₀:4, C₂₀:5, C₂₂:6의 함량이 상당히 높았으며 정미성분에 관여하는 유리아미노산 중 lysine, alanine, glutamic acid의 함량과 유기산중에서 구연산, 옥살산, α-ketoglutaric acid, 젼산, 숙신산의 함량이 많았다.

문 헌

- Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Bio. Physiol.* 37, 911~917.
- Furia, T. E. 1972. *CRC Handbook of Food Additives* Vol. I. CRC Press. pp. 618~780.
- Lee, E. H., S. Y. Cho, Y. J. Cha, J. K. Jeon and S. K. Kim. 1981. The effect of antioxidant on the fermented sardine and taste compounds of product. *Bull. Korean Fish. Soc.* 14(4), 201~211.
- Spies, T. R. and D. C. Chamber. 1951. Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. *J. Biol. Chem.* 191, 787~797.
- 金敬三 · 吳光秀 · 李應昊. 1984. 養殖 및 天然産 鰾장어의 脂質成分. *韓水誌* 17(6), 506~510.
- 李哲鎬 · 蔡洙圭 · 李晨權 · 朴奉相. 1982. 食品工業品質管理論. 裕林文化社. pp. 49~56.
- 李應昊 · 車庸準 · 金程均 · 權七星. 1983. 미역분말즙스製造. *韓國營養食糧會誌* 12(4), 382~386.
- 吳光秀. 1987. 粉末가쓰오부시의 製造 및 風味成分에 관한 研究. 釜水大學院 博士學位論文.
- 卞在亨 · 朴榮浩 · 李康浩. 1977. 養殖미역의 品質要人

Table 10. Optimum amounts of various additives for the processing of sea mustard jam by organoleptic evaluation

Additives	Added amount(%)*			Optimum amount(%)
Saccharin	0.225	0.375	0.600	0.375
Sorbitol	1.0	2.0	3.0	2.0
Citric acid	0.15	0.25	0.40	0.25
powder of roasted soybean	0.5	1.0	1.5	0.5

* percent ratio to 100g of sea mustard jam

- 과 그 加工. 韓水誌 10(2), 125~135.
- 加藤節子・佐藤孜郎. 1984. ワカメ藻體の煮熟に伴ラ不溶性アルギン酸の可溶化と性狀の變化. 日食工誌 31(4), 236~240.
- 川崎種一. 1980. 回傳點度計による點度測定の實際(1). New Food Industry 22(4), 57~63.
- 鴻葉章二. 1984. 水産食品と榮養(水産學シリーズ52), 恒星社厚生閣, pp. 114~125.
- 永原太郎・岩尾裕之・久保彰治. 1967. 全訂食品分析法. 柴田書店, p. 134.
- 佐藤孜郎・丹原敬子. 1980. 昆布藻體の内・外兩層組織の金屬組成および多糖類組成. 日水誌 46(6), 749~756.
- 佐藤孜郎・畑 敬子・佐藤邦子. 1981. 煮熟によるコンブ藻體の多糖類および金屬組成ならびにアルギン酸の性狀の變動. 日水誌 47(3), 429~434.
- 田淵徳一. 1978. アルギンとその利用. New Food Industry 20(9), 34~41.
-
- 1987년 12월 22일 접수
1988년 2월 22일 수리