

미역줄기를 이용한 잼의 제조조건

안창범 · 신태선 · 남택수
여수대학교 식품영양학과

A Trial for Preparation of Jam using Sea Mustard Stem

Chang-Bum AHN, Tai-Sun SHIN and Taik-Soo NAM
Department of food science and nutrition, Yosu national university,
Yosu 550-749, Korea

Preparation of sea mustard stem jam (SMSJ) with addition of commercial ingredients, sucrose, high methoxyl pectin (HM pectin) or low methoxyl pectin (LM pectin), organic acid (or its salt), and synthetic strawberry flavor to sea mustard stem paste was investigated. The sea mustard stem paste was produced by crushing sea mustard stem and homogenizing it with 2.5 times water of sea mustard stem, then followed by filtering (30~35 mesh). The effects of those ingredients on the physical properties and the sensory score of SMSJ were evaluated. The SMSJ prepared with combination of 65% (w/w) sugar, 1.0% (w/w) pectin, and 0.3% (w/w) citric acid or with combination of 65% (w/w) sugar, 1.0% (w/w) LM pectin, and 0.08% (w/w) calcium lactate, which finally adjusted to 62 °Brix, was similar to commercial strawberry or apple jam in gel strength. Addition of over 0.06% (v/w) synthetic strawberry flavor to sea mustard stem paste showed a good effect of masking the undesirable sea mustard flavor.

Key words: Sea mustard stem, Jam

서 론

주로 자연산에만 의존해 오던 해조류는 1970년대 초반부터 양식업의 발달로 그 생산량이 급격히 증가하여 1990년대에 들어서는 국내 연안에서 생산되는 해조류의 총생산량이 약 60만 톤을 웃돌고 있다. 이중에서 미역의 생산량은 총 해조류 생산량의 약 58%를 차지하고 그 95% 이상이 전라남도에서 생산되어 전라남도 양식어민의 주 소득원이 되고 있다 (Korean Fisheries Yearbook, 1997).

미역 (*Undaria pinnatifida*)은 우리나라에서 옛부터 임산부나 환자들에게 영양식으로 중점 공급되어 온 것은 주지의 사실이며 일반인의 기호에도 맞는 우리나라의 전형적인 식용 해조류에 속하고 있다. 미역에는 칼슘, 철, 요오드 등과 같은 무기질이 풍부할 뿐만 아니라 (田中, 1972; 笠原, 1975) 미역의 세포막 구성성분으로 다량 존재하는 알긴산은 D-mannuronic acid와 L-guluronic acid가 동일 분자 내에 β -1,4 결합을 하고 있는 직쇄상의 복합다당류 (田淵, 1978)로 콜레스테롤 배출작용, 중금속 (Cd), 방사능 물질 (Sr)의 체내 흡수 억제 및 배출 작용과 정장작용 등이 있는 것으로 보고되고 있으며 (Rhee, 1972; 太田, 1987; Suzuki et al., 1993), 인체의 소화효소로는 거의 소화되지 않기 때문에 비만을 방지하기 위한 dietary fiber 식품으로서 각광을 받고 있다 (鴻巢, 1984). 그리고 미역과 같은 갈조류에 존재하는 fucoidan은 항암효과가 있는 것으로도 알려져 있다 (Kaneda et al., 1965; Schwarz and Kellenmeyer, 1969; Ito and Tsuchiya, 1972; Yamamoto and Maruyama, 1983; Sakagami, 1983).

이처럼 미역은 열량보다는 건강 및 약리적으로 우수한 식품임에도 불구하고 계속적인 내수소비 및 대일 수출감소로 재고가 매년 누적됨에 따라 미역 양식산업의 채산성은 날로 악화되어 가고 있는 실정이다. 그 이유는 해조류는 생물상대로는 유통이 매우 취약하여 가공이 필수적인데 현재 미역의 경우는 건조미역이나 염

장미역 등 단순 일차가공품으로만 가공되고 있어 품질의 고급화, 다양화 및 편리화를 요구하는 소비자의 욕구를 충족시키지 못하고 있기 때문이다. 게다가 최근 값싼 중국산 미역이 일본으로 수출되어 더 한층 우리나라의 대일 수출은 감소되고 있다. 따라서 일시 다확성 해조류를 연중 유통, 가공할 수 있는 가공방법을 개발하여 과일 생산된 해조류의 가격을 안정화시키고, 내수증진은 물론 수출경쟁력을 확보하기 위한 부가가치가 높은 상품을 창안하기 위한 체계적인 연구가 시급한 실정이다.

미역의 소비를 증대하고 보다 효율적으로 이용하기 위한 지금까지의 연구들을 살펴보면, 미역 분말주스 (Lee et al., 1983), 미역 잼 (Cha et al., 1988), 미역 김 (Kim and Kim, 1982; Kim and Kim, 1983), 미역 양갱 (Joo, 1990), 미역농축물 (Lee et al., 1993) 등에 관한 것이 있다. 그러나 이들 연구들은 제품의 식품성분이나 제품을 제조하는 과정중의 품질변화 등에 중점을 두고 있고 산업화 가능할 만큼 기호성이 뛰어난 제품을 가공하는 측면에서는 연구내용이 다소 미흡하다 할 수 있다.

본 연구에서는 미역을 원료로 일반 가공품 (건조미역 또는 염장미역 등)을 제조할 때 부산물로 얻어지는 미역 줄기를 이용하여 미역 잼을 제조하는 방법을 확립코자, 특히 바람직하지 못한 미역 취를 차폐 (masking)하여 보다 기호성이 뛰어난 잼 제품의 제조를 시도하였다.

재료 및 방법

재료

미역은 여수시 국동 소재 염장 미역 및 다시마 제조업체인 경아물산에서 구입하였다. High methoxyl pectin (HM pectin; esterification degree, 74%), low methoxyl pectin (LM pectin; esterification degree, 35%), citric acid (Purity, 99.96%), sodium citrate

(Purity, 99.81%), tartaric acid (Purity, 99.8%), calcium tartarate (Purity, 99.6%), malic acid (Purity, 99.8%) 및 calcium lactate (Purity, 99.5%)는 상업용으로 이용되는 것으로 주식회사 사니 광주공장에서 구입하였다. 그리고 미역취를 차폐하기 위해 사용한 합성 딸기향 (Ethyl butyrate, 9.7%; ethyl 2-methylbutyrate, 2.4%; isoamyl butyrate, 2.1%; ethyl 3-phenylglycidate, 1.8%; 3-hexen-1-ol, 1.9%; benzyl alcohol, 12.4%; ethyl maltol, 8.2%; propylene glycol 61.5%)은 주식회사 명신화성에서 구입하였다.

일반성분, pH 및 당도

수분은 상압가열법, 조단백질은 semimicro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 측정하였다. 당질은 고행분의 총량에서 조단백질, 총지질 및 회분을 뺀 값으로 나타내었고, pH는 pH meter (400A ORION, U.S.A)로 측정하였으며, 당도는 당도계 (PR-301, ATAGO Co. Ltd., Japan)로 측정하였다.

미역줄기 페이스트 및 잼의 제조

채취된 미역을 자숙한 후 약 3~4일간 염지 (Bé 25)한 다음 잎과 줄기로 분리하였다. 분리된 줄기는 약 24시간 동안 물에 침지하여 탈염하였다. 탈염된 줄기를 chopper (Φ 3 mm)로 조분쇄하고 homogenizer (Dynamic Co., Model 31BL91, U.S.A)로 균질화한 다음, 30~50 mesh 체로 여과하였다. 여과되지 않는 부분은 여과될 때까지 다시 균질화하였다. 그리고 여과하는 동안에는 탈염하고 불린 미역줄기의 2.5배의 물을 첨가하였다. 이 과정을 통하여 미역줄기 1 kg으로부터 미역 페이스트 3.25 kg을 얻을 수 있었다. 얻어진 점액성의 미역줄기 페이스트 (0.3 °Brix)는 일정량씩 나누어 동결하여 두고 필요할 때 해동하여 잼 제조원료로 사용하였다.

미역줄기잼은 미역줄기 페이스트 100 g에 sucrose 65 g를 넣고 가열하여 약 50 °Brix에 달한 후 잠시 가열을 멈추고 pectin (HM pectin 또는 LM pectin) 0.4~1.6 g을 넣고 (약 60°C의 4~5% pectin 수용액 상태로 첨가) 계속 가열하였다. 약 55 °Brix에 달한 후 유품산 또는 그 염을 0.1~0.5 g 첨가한 다음 (수용액상태로 첨가) 일정 brix (58~66 °Brix)가 될 때까지 가열하여 미역줄기잼을 제조하였다. 미역취를 차폐할 목적으로 사용한 딸기향 (0.02~0.10 ml)은 가열이 끝난 직후 첨가하였다.

Texture의 측정

시료를 일정 크기의 원기둥 용기에 담아 Rheometer (SUN SCIENTIFIC CO., LTD., JAPAN, Model COMPAC-100)로 아래와 같은 조건에서 측정하여 얻어진 force-deformation 곡선으로부터 몇 가지 TPA (texture profile analysis) parameter를 측정하였다. 겔 강도 (gel strength)는 단위 면적당 받는 최대 힘으로, 경도 (hardness)는 시료의 높이와 시료를 정해진 가압울까지 가압하는데 필요한 제 1변형곡선의 최고점까지의 거리의 비에 강도 (strength)를 곱한 값으로, 점착성 (adhesiveness)은 첫 번째 저각 후 road cell을 시료가 당겨주는 최대의 힘으로 나타내었다. Rheometer 측정조건: sample size, Φ35×30 mm (a cylinder); load cell size, Φ20×40 mm (a cylinder); % deformation, 67; crossed head

speed, 60 mm/min; number of bite, 1; weight of load cell, 2 kg (full scale); Temperature, 23±0.5°C.

관능검사

미역줄기잼의 관능검사는 10인의 관능검사 요원에 의해 실시되었다. 관능검사요원은 본 대학 식품영양학과 학부 및 대학원생들을 대상으로 여러 차례에 걸쳐 TPA parameter와 일반 잼, 한천 gel 및 당농축액 (꿀, 설탕 농축액 등)의 고유 물성을 관능적으로 경험시켜 원료가 다르거나 제조사가 달라 물성이 서로 다른 제품을 구별할 수 있도록 훈련하였으며, 구별능력이 없는 사람을 배제한 남자 (20~25세) 5명, 여자 (20~25세) 5명으로 구성하였다. 평가는 5단계 평점법 (5점; 매우 좋다, 4점; 좋다, 3점; 보통이다, 2점; 나쁘다, 1점; 매우 나쁘다)으로 제조된 제품과 시판제품을 관능검사한 후 최소유의차 검정하였다 (Steel and Torrie, 1980).

결과 및 고찰

미역 및 미역줄기의 일반성분

미역줄기의 수분함량은 87.9 g/100 g으로 미역과 거의 차가 없었지만 단백질과 탄수화물은 미역보다 다소 낮았고 회분은 다소 높은 경향이었다. 그리고 미역줄기의 지질 함량은 0.3 g/100 g으로 매우 낮았다 (Table 1).

Table 1. Proximate composition of sea mustard stem (g/100 g)

	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Carbohydrate	Ash
Sea mustard	88.2	2.5	0.3	5.0	4.0
Sea mustard stem	87.9	1.6	0.3	4.5	5.7

시판 잼의 TPA parameter

국내 시판되고 있는 (D사 및 O사) 3종류의 과일잼의 TPA parameter 및 °Brix는 Table 2와 같다. °Brix는 전 제품이 62~64의 범위였고 포도잼은 딸기나 사과잼에 비해 점착성이나 gel strength가 상당히 낮았다. 회사별로는 D사 제품이 O사 제품보다 2배 이상의 gel strength를 가지고 있었으나 관능적으로는 약간의 차이를 느낄 정도였고 큰 차이는 나타나지 않았다. 이로 미루어 보아 100~300 dyne/cm² 정도 범위의 gel strength로는 뚜렷한 관능적 차이를 나타내기 어렵다는 것을 알 수 있었다.

첨가물이 미역줄기잼의 물성에 미치는 영향

최종 제품 농도 (°Brix)의 영향: 미역줄기 페이스트 100 g에 sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g 및 sodium citrate 또는 citric acid 0.3 g를 첨가하고 최종 농도를 58~66 °Brix로 달리하여 제조한 미역줄기잼 제품의 TPA parameter는 Fig. 1, 2와 같다. Sodium citrate를 첨가하여 만든 제품의 경우 (Fig. 1) adhesiveness, hardness 및 gel strength 모두 농도가 증가할수록 증가하였다. 농도가 58 및

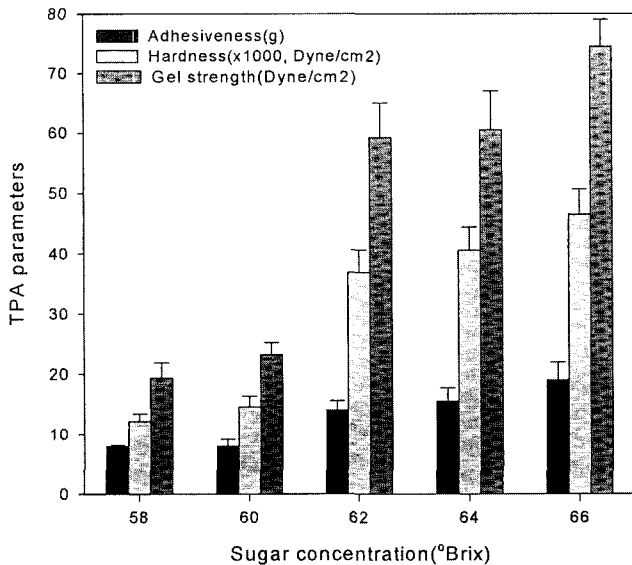


Fig. 1. Effect of sugar on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g, and sodium citrate 0.3 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 58~66 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

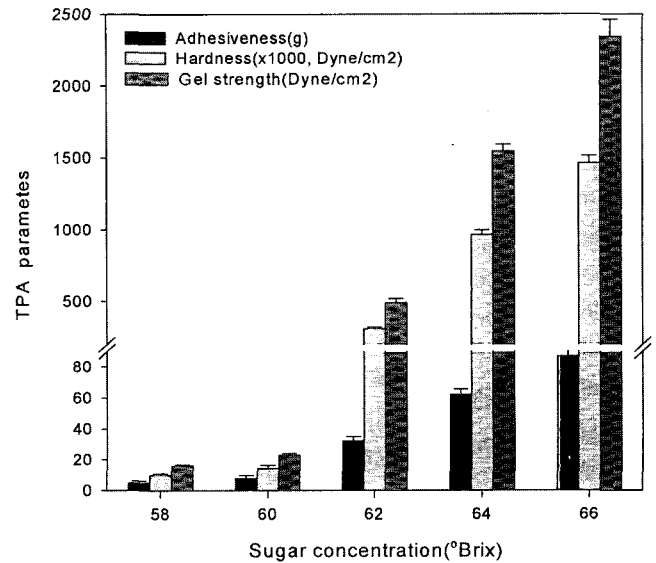


Fig. 2. Effect of sugar on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g, and citric acid 0.3 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 58~66 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

60 °Brix인 시료는 관능적으로 보아 유동성이 강하여 gel 형성이 제대로 되지 않은 것으로 판단되었고, 62 °Brix 이상에서는 어느 정도 gel이 형성되었으나 시판 사과나 딸기잼에 비해 낮은 편이었으며 (Table 2), 입안에서 끈적거리는 느낌이 감돌아 관능적으로 다소 바람직하지 못하다는 평을 받았다. 한편 citric acid를 첨가하였을 경우 (Fig. 2)도 농도 증가에 따른 TPA parameter 증가의 경향은 sodium citrate와 같았다. 58 및 60 °Brix의 시료는 gel 형성이 이루어지지 않았고, 62 이상에서 TPA parameter값이 급격히 증가하기 시작하였으며, °Brix 62인 시료는 sodium citrate를 첨가한 경우보다 gel strength가 8배 이상 증가하여 시판 D사의 딸기

나 사과잼 (Table 2)보다 약간 높은 값을 나타내었다. Citric acid 첨가 시료의 gel strength가 월등한 것은 citric acid 첨가로 인해 pH가 낮아졌기 때문 (미역줄기 페이스트에 citric acid 0.3%를 첨가하면 pH 7.30에서 3.50으로 낮아짐)으로 생각된다. HM pectin은 적절한 pH (2.0~3.5)와 적절한 sucrose (60~65%)가 첨가되었을 때 gel형성이 잘 된다고 보고되고 있다 (Fennema, 1985; Raphaelides et al., 1996). 관능적인 평가에 의하면 citric acid 첨가 시료는 과일 잼과 유사한 신맛을 띠었고, °Brix 64 및 66의 시료는 gel strength가 너무 강하고 신맛 또한 시판 과일 잼보다 강하여 잼 제품으로 적합하지 않은 것으로 판단되었다. 신맛의 정도는 °Brix 62의 시료가 가장 적합하였으며, sodium citrate 첨가 시료와는 달리 citric acid 첨가 시료는 입안에서 끈적거리는 느낌을 주지 않았다.

Table 2. Texture properties of commercial fruit jams

Jam	Market product ¹⁾	°Brix	TPA parameters		
			Adhesive-ness (g)	Hardness (×100 dyne/cm ²)	Gel strength (dyne/cm ²)
Strawberry jam	D	64	24.3±2.1 ²⁾	161.6±14.5	258.8±16.4
	O	63	11.5±1.5	60.4± 9.4	96.8±10.2
Apple jam	D	62	27.3±1.5	115.8± 8.1	185.5±13.8
	O	62	11.2±1.3	58.5± 5.9	93.7± 7.8
Grape jam	D	63	11.3±0.6	36.9± 4.3	59.2± 5.1
	O	63.5	4.7±0.6	12.6± 1.4	20.2± 2.0

1) D and O represent the kinds of jam products produced by the different maker.

2) Mean±S.D. (n=3).

HM pectin 및 유기산의 영향: 미역줄기 페이스트 100g에 sucrose 65g과 citric acid 0.3g을 첨가하고 HM pectin을 0.4~1.6g의 범위로 달리 첨가하여 제조한 미역줄기잼 제품 (62 °Brix)의 TPA parameter는 Fig. 3과 같다. HM pectin 0.4g 첨가 시료는 gel이 형성되지 않았고 0.7g 첨가시료는 gel이 형성되었으나 미약하였으며, HM pectin의 첨가 농도 1.0g 이상에서는 TPA parameter가 급격히 증가하였다. HM pectin 1.0g 첨가구가 시판제품과 비교해 적당한 gel이라고 판단되었고 그 이상 첨가한 제품은 gel 강도가 너무 강해 제품으로서 적합하지 않다고 판단되었다. 그리고 미역 줄기 페이스트 100g에 sucrose 65g과 HM pectin 1.0g을 첨가하고 citric acid를 0.1~0.5g의 범위로 첨가하여 제조한 제품 (62 °Brix)의 TPA parameter를 살펴보면 (Fig. 4), citric acid의 첨가 농도가

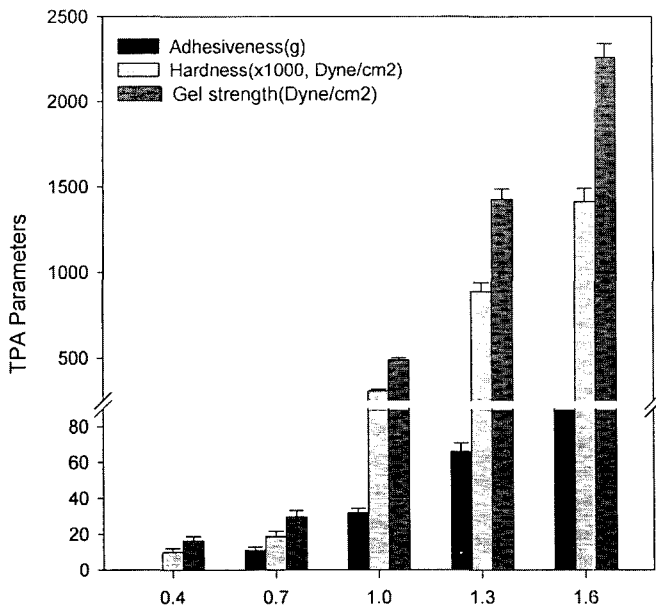


Fig. 3. Effect of HM pectin on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 0.4~1.6 g, and citric acid 0.3 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

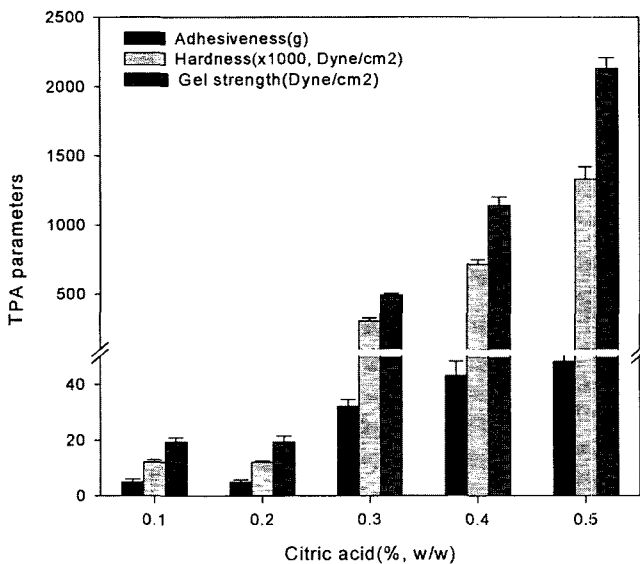


Fig. 4. Effect of citric acid on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g, and citric acid 0.1~0.5 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

증가할수록 TPA parameter 값이 증가하였고 그 증가의 정도나 값이 제품의 당농도를 58~66 °Brix으로 달리한 경우 (Fig. 2)와 거의 유사하였다. 관능적으로 볼 때 역시 citric acid 0.3 g 첨가한 제품이 가장 좋았고 그 이상의 첨가 제품은 시판 제품에 비해 gel strength가 너무 강했다. 한편, 미역줄기 페이스트 100 g에 sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g 및 3종의 유기산 (citric acid, tartaric acid 및 malic acid)을 각각 0.3 g 첨가하여 제조한 제품 (62 °Brix)의 TPA parameter는 Fig. 5와 같다. Citric acid보다 tartaric acid 및 malic acid 첨가 제품의 gel strength가 훨씬 높아 tartaric acid의 경우는 citric acid의 약 5배, malic acid의 경우는 약 4배 높았다. 이 같은 이유는 좀 더 검토되어야 하겠지만 우선 pH의 영향인 것으로 판단된다. 미역줄기 페이스트 100 g에 3종의 유기산을 각각 0.3 g 첨가하였을 경우 tartaric acid (pH 3.14), malic acid (pH 3.44) 및 citric acid (pH 3.50) 첨가구의 순으로 낮은 pH를 나타내었다.

LM pectin 및 유기염의 영향: 미역줄기 페이스트 100 g에 sucrose 65 g, calcium lactate 0.08 g 및 LM pectin을 0.4~1.6 g 범위로 달리 첨가하여 제조한 제품 (62 °Brix)의 TPA parameter는 Fig. 6과 같다. LM pectin의 첨가량이 증가할수록 TPA parameter 값이 증가하였으나 1.3 g 이상의 농도에서는 거의 차이가 없었다. 관능적인 평가 및 시판제품과의 비교 결과 LM pectin 첨가량은 1.0~1.3 g이 적절한 것으로 판단되었다. 한편, 미역줄기 페이스트 100 g에 sucrose 65 g, LM pectin 1.0 g 및 calcium lactate를 0.04~0.12 g의 범위로 달리 첨가하여 제조한 제품 (62 °Brix)의 TPA parameter를 살펴보면 (Fig. 7), calcium lactate가 증가함에 따라 TPA

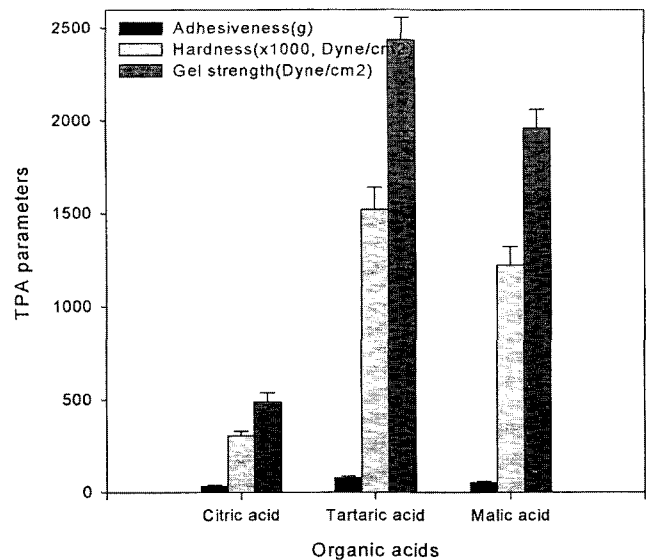


Fig. 5. Effect of organic acids on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g, and each organic acid (citric acid, tartaric acid, and malic acid) 0.3 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

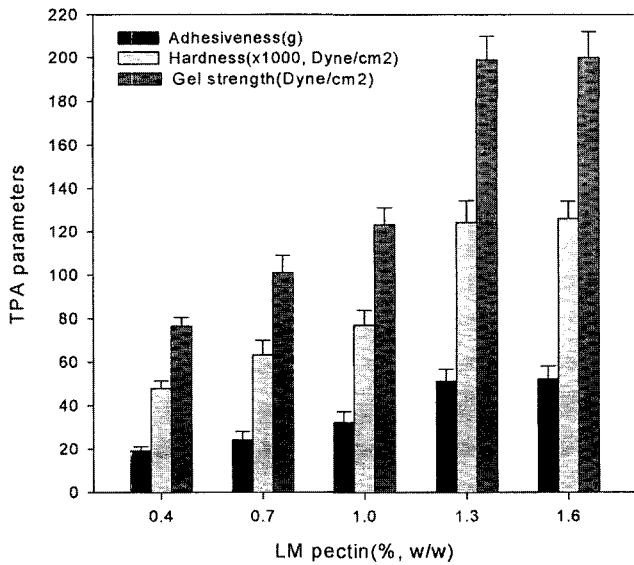


Fig. 6. Effect of LM pectin on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, LM pectin 0.4~1.6 g, and calcium lactate 0.08 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

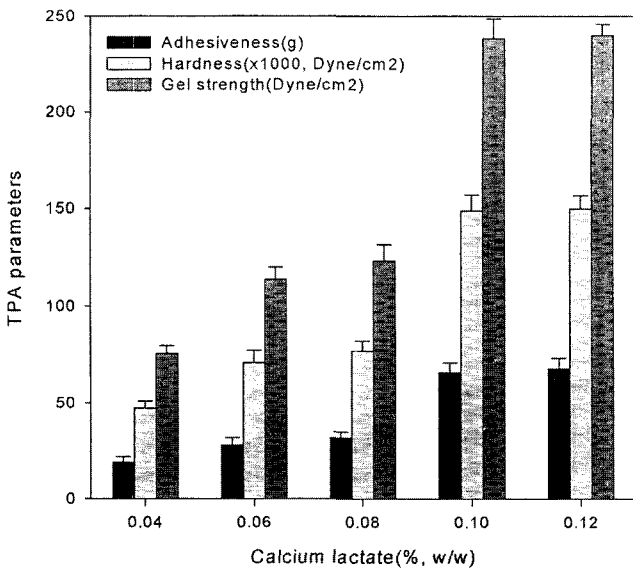


Fig. 7. Effect of calcium lactate on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, LM pectin 1.0 g, and calcium lactate 0.04~0.12 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

parameter값 역시 증가하였으나 0.10 g 이상에서는 큰 차이가 없어

적정 첨가량은 0.08~0.10 g의 범위가 적당한 것으로 판단되었다. Fig. 3에 나타난 HM pectin (1.0%, w/w 이상)과 citric acid (0.3%, w/w) 첨가제품과 비교해 볼 때 gel strength가 약하고 잘 부서지는 경향이였다. 그리고 calcium citrate 대신에 sodium citrate를 0.1~0.5 g의 범위로 첨가하였을 경우 (Fig. 8)는 gel strength가 매우 약했고 sodium citrate의 농도가 gel strength에 미치는 영향을 찾아볼 수 없었다. 이 같은 결과는 LM pectin은 calcium과 같은 2가 이온의 존재 하에서 안정한 gel을 형성한다는 보고와 일치하고 있다 (Fennema, 1985; Raphaelides et al., 1996). 또한 LM pectin 대신 HM pectin (1.0 g)을 첨가하고 sodium citrate를 0.1~0.5 g의 범위로 첨가한 결과 (Fig. 9), 낮은 sodium citrate 농도에서는 gel 강화효과가 없었으나 0.5 g 농도에서는 급격한 gel 강화효과가 나타났다. 이는 HM pectin의 경우 유기산 대신 sodium citrate와 같은 유기염을 충분량 가해도 적절한 gel을 얻을 수 있다는 것을 보여주는 결과이며, LM pectin도 calcium lactate와 같은 유기염이 아닌 유기산 (citric acid)을 충분량 (0.5%, w/w) 가하면 HM pectin의 경우보다는 못하지만 시판 과일잼 제품보다는 높은 gel을 얻을 수 있음을 알 수 있었다 (Fig. 10).

미역줄기잼과 시판 과일잼의 관능검사

지금까지의 결과를 바탕으로 우수하다고 판단되는 2종류의 미역줄기잼 (제품 A: 미역줄기 페이스트 100 g에 sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g 및 citric acid 0.3 g을 첨가하고 가열하여 62 °Brix로 한 제품; 제품 B: 미역줄기 페이스트 100 g에 sucrose 65 g, LM pectin 1.0 g 및 calcium lactate 0.08 g을 첨가하고 가열하여 62 °B-

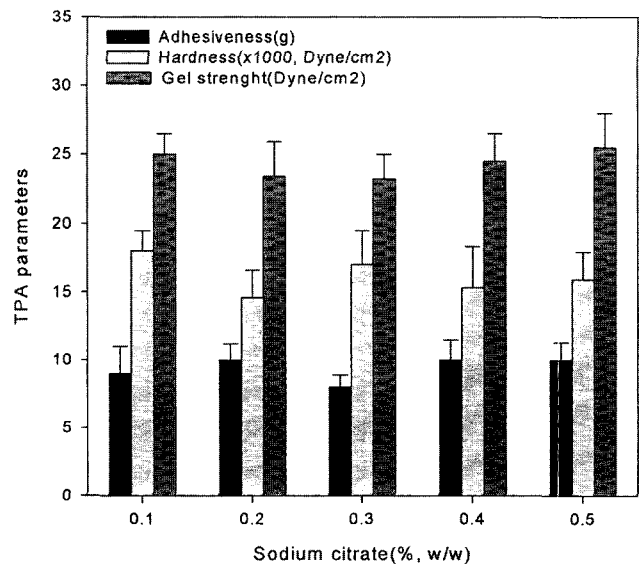


Fig. 8. Effect of sodium citrate on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:

The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, LM pectin 1.0 g, and sodium citrate 0.1~0.5 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating until reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

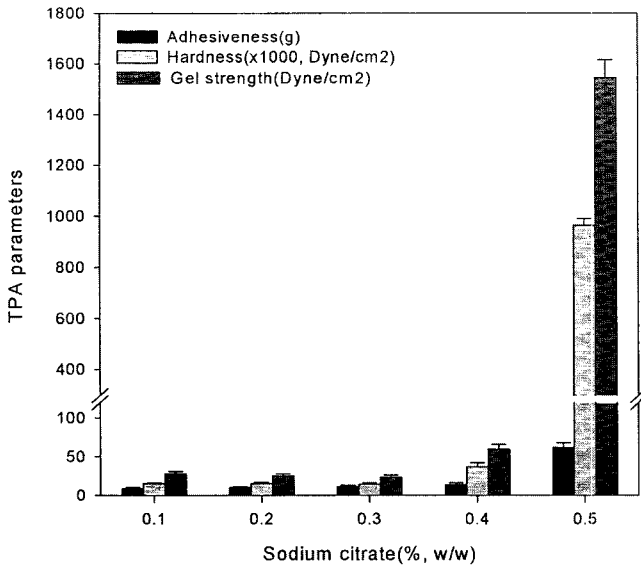


Fig. 9. Effects of sodium citrate and HM pectin on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:
 The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g, and sodium citrate 0.1~0.5 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

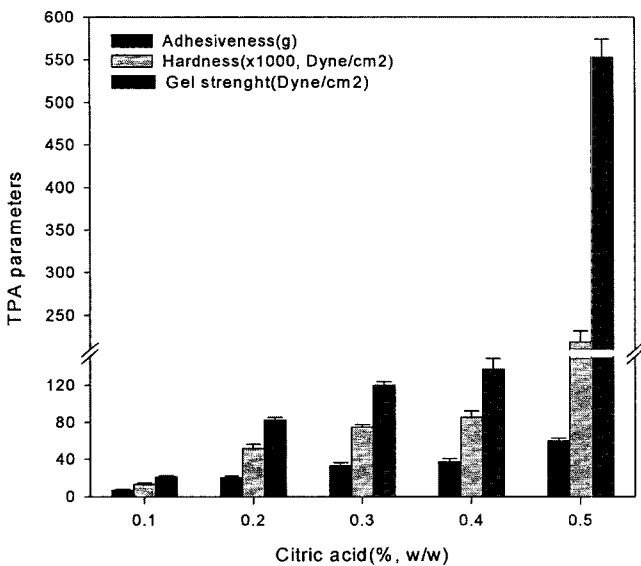


Fig. 10. Effects of citric acid and LM pectin on TPA parameters of sea mustard stem jam samples:
 The samples were prepared by adding of sucrose 65 g, LM pectin 1.0 g, and citric acid 0.1~0.5 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix. The determinations were replicated three times for each sample.

rix로 한 제품)과 시판 과일잼 (국내 D사의 딸기 및 사과잼, Table 2)의 품질을 10인의 훈련된 관능검사요원을 통해 비교, 검토한 결과는 Table 3과 같다. Texture면에서는 미역줄기잼 제품 A는 시판제품과 유의적인 차이가 없었으나 제품 B는 차이가 있었다. 이는 입 속에 남아 있는 다소 끈적한 느낌 때문인 것으로 판단되나 실제 식빵에 발라먹을 경우에는 별 문제가 되지 않았다. 냄새는 미역줄기잼이 시판제품보다 좋지 않았는데 이는 미역 특유의 냄새를 대부분 싫어한다는 것을 입증하는 결과라 할 수 있다. 맛의 경우는 제품 C가 가장 높은 관능평가점수를 얻었으나 다른 3 종류 제품과 비교해 볼 때 1% 유의수준내에서 유의차가 없었다. 제품 A는 시판 제품 C나 D와 유사한 신맛을 나타내었고 제품 B는 신맛이 없었으나 제품간의 유의적인 품질차이를 별만큼의 영향은 미치지 못하였다. 한편 색깔은 붉은 색인 시판 딸기잼 C가 가장 좋았고 나머지 세 제품은 유의적인 차이가 없었다. 종합적으로 평가한 결과를 보면 역시 시판 과일잼 제품이 미역줄기잼 제품보다 유의적으로 우수한 것으로 나타났는데 이 같은 차이의 가장 큰 원인은 미역줄기잼이 가지고 있는 바람직하지 못한 고유의 해조취 때문인 것으로 판단되었다. 관능검사 결과로 미루어 볼 때 미역줄기잼이 상업화되기 위해서는 색조는 원료 고유의 색이기 때문에 별 문제가 안 된다고 하더라도 미역이 가지고 있는 특유의 바람직하지 못한 해조취는 제거 또는 차폐되어야 할 것으로 생각되었다.

인공 딸기향의 미역취 차폐효과

시판 과일잼과 미역줄기잼의 관능검사 결과 좀더 기호도가 높

Table 3. Sensory evaluation of the sea mustard stem jams and commercial fruit jams

Sample jam ²⁾	Mean score ¹⁾				Overall acceptance
	Texture	Odor	Taste	Color	
A	4.2 ^a	3.5 ^b	4.0 ^a	3.4 ^b	3.6 ^a
B	3.7 ^b	3.4 ^b	3.8 ^a	3.3 ^b	3.4 ^b
C	4.3 ^a	4.1 ^a	4.2 ^a	4.0 ^a	4.2 ^a
D	4.2 ^a	3.9 ^a	4.0 ^a	3.6 ^b	4.0 ^a

1) Means with different superscript within the same column are significantly (p < 0.01) different. 5-point hedonic scale: 5; very good, 4; good, 3; acceptable, 2; poor, 1; very poor. Sensory evaluation of samples was performed by an 10-member trained panel. The significance of the sensory evaluation were estimated by analysis of variance (ANOVA) and the Duncan's multiple range test procedures (Steel and Torrie, 1980).

2) A: The sea mustard stem jam prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g, and citric acid 0.3 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix; B: The sea mustard stem jam prepared by adding of sucrose 65 g, LM pectin 1.0 g, and calcium lactate 0.08 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix; C: Commercial strawberry jam produced from D Co., Ltd., South Korea (64 °Brix); D: Commercial apple jam produced from D Co., Ltd., South Korea (62 °Brix).

은 미역줄기잼을 제조하기 위해서는 바람직하지 못한 미역취를 제거 또는 차폐하지 않으면 안 될 것으로 판단되어 인공 딸기향의 사용을 검토해 보았다. Table 3에서 제조한 미역줄기잼 제품 A에 인공 딸기향을 일정량씩 첨가하여 제조한 다음 시판 과일잼과 냄새에 대해 관능검사한 결과는 Table 4와 같다. 관능평가 결과 인공 딸기향을 0.06 ml 이상 첨가한 미역줄기잼 제품 G 및 H는 미역 특유의 해조취가 나지 않았고 시판 딸기잼 (C)이나 사과잼 (D)과 비교해서 냄새면에서 유의적인 차가 없어 미역줄기잼 제조시 인공 딸기향을 일정량 이상 첨가함으로써 미역의 바람직하지 못한 해조취를 차폐할 수 있다는 것을 알 수 있었다. Table 3 및 4와 같은 결과는 미역줄기잼의 상품화를 위해서는 해조취의 차폐가 매우 중요하고 인공 향료를 사용함으로써 어렵지 않게 차폐 가능하다는 것을 시사하고 있다.

Table 4. Sensory evaluation of the sea mustard stem jams and commercial fruit jams

Sample jam ²⁾	Mean score of sensory attribute (odor) ¹⁾
E	3.5 ^b
F	3.3 ^b
G	3.9 ^a
H	4.1 ^a
C	4.2 ^a
D	4.1 ^a

- Means with different superscript within the same column are significantly ($p < 0.01$) different. 5-point hedonic scale: 5; very good, 4; good, 3; acceptable, 2; poor, 1; very poor. Sensory evaluation of samples was performed by an 10-member trained panel. The significance of the sensory evaluation were estimated by analysis of variance (ANOVA) and the Duncan's multiple range test procedures (Steel and Torrie, 1980).
- E, F, G, H: The sea mustard stem jams prepared by adding of sucrose 65 g, HM pectin 1.0 g, and citric acid 0.3 g in the sea mustard stem paste 100 g and heating till reaching the desired concentration of 62 °Brix, followed by adding the strawberry flavor (0.02 ml for product E, 0.04 ml for product F, 0.06 ml for product G, 0.08 ml for product H) for masking the sea mustard odor; C: Commercial strawberry jam produced from D Co., Ltd., South Korea (64 °Brix); D: Commercial apple jam produced from D Co., Ltd., South Korea (62 °Brix).

요 약

건조미역 또는 염장미역의 제조부산물로 얻어지는 미역 줄기를 이용하여 기호성이 뛰어난 미역줄기잼의 제조를 시도하였다.

잼의 주원료인 미역줄기 페이스트는 자숙, 염장한 미역줄기를 물에 침지하여 탈염하고 물기를 뺀 후, 2.5배의 물을 가하여 초파와 homogenizer를 차례로 써서 균질화한 다음, 30~50 mesh 체로 여과하여 제조하였다. 미역줄기잼은 미역줄기 페이스트에 sucrose, HM pectin (또는 LM pectin) 및 유기산 (또는 유기염)을 순차적으로 첨가하면서 일정 농도까지 가열, 농축한 다음 미역취를 차폐할 목적으로 인공 딸기향을 일정량 가하여 제조하였다. 잼 제조

시 sucrose, pectin, 유기산 및 유기염이 제품의 물성에 미치는 영향을 기계적 및 관능적으로 살펴본 결과, 미역줄기 페이스트에 sucrose 65% (w/w), HM pectin 1.0% (w/w) 및 citric acid 0.3% (w/w) 또는 sucrose 65% (w/w), LM pectin 1.0% (w/w) 및 calcium lactate 0.08% (w/w)를 첨가하여 62 °Brix로 한 제품이 물성면에서 시판 과일잼 (딸기 및 사과잼)과 유사하였고, 미역 특유의 바람직하지 못한 해조취를 차폐하기 위해 인공 딸기향을 사용한 결과 0.06% (v/w) 이상 첨가하여 만든 제품이 시판 과일잼과 비교하여 관능적으로 손색이 없는 제품이었다.

감사의 글

본 연구는 1999년 여수대학교 교내연구비 지원에 의해 수행된 결과이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- Cha, Y.J., E.H. Lee and D.C. Park. 1988. Studies on the processing and utilization of seaweeds (Studies on the processing of sea mustard jam). Bull. Korean Fish. Soc., 21, 42~49 (in Korean).
- Fennema, O.R. 1985. Food chemistry. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, pp. 123~126.
- Ito, K. and Y. Tsuchiya. 1972. The effect of algal polysaccharides on the depressing of plasma cholesterol levels in rat. In Pro. of 7th Int. Seaweed Symp., Nishizawa, K. ed., Univ. Tokyo Press, Japan, pp. 558~561.
- Joo, D.S. 1990. A study on the processing of seamustard yankeng. A master's thesis of National Fisheries University of Pusan (in Korean).
- Kaneda, T., P.V. Kamasastri and S. Tokuda. 1965. Studies on the effects of marine products on cholesterol metabolism in rat-V. The effect edible seaweeds (supplement). Bull. Japan. Fish. Sci. Soc., 31, 1026~1029 (in Japanese).
- Kim, K.H. and C.H. Kim. 1982. Studies on the manufacture of *Undaria pinnatifida* laver and its physicochemical properties. (I) Histochemical properties. Korean J. Food Sci. Technol., 14, 336~341 (in Korean).
- Kim, K.H. and C.H. Kim. 1983. Studies on the manufacture of *Undaria pinnatifida* laver and its physicochemical properties. (II) Chemical properties. Korean J. Food Sci. Technol., 15, 277~281 (in Korean).
- Korean Fisheries Yearbook (水産年鑑). 1997. Korea Fisheries Association (in Korean).
- Lee, E.H., Y.J. Cha, J.G. Kim and C.S. Kwon. 1983. Studies on the processing and utilization of seaweeds. I. Preparation of powdered sea mustard, *Undaria pinnatifida*, mixtures for juice type beverage. Korean J. Food Nutrition, 12, 382~386.
- Lee, K.H., D.H. Lee, H.S. Cho and W.J. Jung. 1993. Studies on the preparation and utilization of sea mustard extracts with the treatment conditions. Bull. Korean Fish. Soc., 26, 409~415 (in Korean).
- Rapaelides, S.N., A. Ambatzidou and D. Petridis. 1996. Sugar composition effects on textural parameters of peach jam. J. Food Sci., 61, 942~946.

- Rhee, S.H. 1972. A study on the calcium and iron content of the *Undaria pinnatifida suringar*. J. Korean Soc. Food Nutr., 1, 25~31 (in Korean).
- Sakagami, Y. 1983. Anticancer compounds. In Biochemistry and utilization of marine algae. Nippon Suisan Gakkai, ed. Goseisha Goseigaku, Tokyo, Japan, pp. 90~100 (in Japanese).
- Schwarz, H.J. and R.W. Kellenemyer. 1969. Carrageenan and delayed hypersensitivity II. Activation of HAGEMAN factor by carrageenan and its possible significance. Pro. Soc. Exp. Biol. Med., 132, 1021~1024.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. -1980. Principles and procedures of statistics. 2nd ed. McGraw-Hill Co. New York.
- Suzuki, T., K. Nakai, Y. Yoshie, T. Shirai and T. Hirano. 1993. Effect of sodium alginates rich in guluronic acid and mannuronic acids on cholesterol levels and digestive organs of high-cholesterol-fed rats. Nippon Suisan Gakkaishi, 59, 545~551 (in Japanese).
- Yamamoto, I. and H. Maruyama. 1983. Cancer protection effect of edible of edible seaweed, especially laver, on DMH induced intestinal cancer of rat. Abstract of 42nd general meetings. Japanese Society of Cancer, p. 260 (in Japanese).
- 太田静行. 1987. ワカメ. New Food Industry, 29, 33~45.
- 笠原文雄. 1975. アルギン酸の最近の利用状況. New Food Industry, 17, 42~43.
- 鴻巣章二. 1984. 水産食品と栄養 (水産学シリーズ 52). 恒星社厚生閣, pp. 114~125.
- 田淵徳一. 1978. アルギンとその利用. New Food Industry, 20, 34~41.
- 田中治夫. 1972. アルギン酸の金属公害への薬理的効果について. New Food Industry, 14, 30~32.

2000년 7월 22일 접수

2000년 9월 18일 수리