

점성물질 제거가 다시마 추출액의 휘발성 향미성분에 미치는 영향

이정근 · 윤석권* · 김우정** · 최희숙***

농심 기술개발연구소, *동덕여자대학교 식품영양학과,

세종대학교 식품공학과, *안산공업전문대 식품공업과

Effect of Viscous Materials Removal from Sea Tangle Extracts on Volatile Flavor Constituents

Jung-Kun Lee, Suk-Kwon Yoon*, Woo-Jung Kim** and Hee-Sook Choi***

Research and Development Center, Nong Shim Co., Ltd.

*Department of Food and Nutrition, Dongduck Women's University

**Department of Food Science, Sejong University

***Department of Food Engineering, Ansan Technical College

Abstract

Volatile flavor compounds of a sea tangle powder and two kinds of extract were analyzed by GC/MS. Extract I was prepared by boiling for 2 hours and centrifugation, while extract II by a sequential procedure of enzymatic hydrolysis, boiling in 1.5% NaCl solution, centrifugation and ultrafiltration to remove viscous materials. Fifty six volatile compounds from the dried sea tangle powder and the extracts were identified. The GC profiles of the extract II were different from those of the dried powder and the extract I, indicating most volatile compounds were lost during removing viscous materials. Particularly those compounds in the initial and later parts of the GC profiles were significantly decreased and some of the compounds such as fatty acids, 3,5-nonadien-2-ol and 1-penten-3-ol were not detected.

Key words: sea tangle extract, volatile flavor compounds, alginate removal

서 론

다시마는 예로부터 우리나라와 일본에서 국물의 맛을 내는데 사용되었음은 물론 MSG가 그 맛에서 차안될 정도로 강한 지미를 갖고 있다. 이러한 지미는 대체적으로 아미노산에 의한 것으로 그 중 glutamic acid의 함량이 높고 그밖에 유기산, 당알콜인 man-nitol 등이 서로 조화되어 나타나며 그 외에 (E)-2-nonenol, (E,Z)-2,6-nonadienal, cubenol, myristic acid 등도 향미성분으로 관여하는 것으로 밝혀졌다⁽¹⁾. 그러나 다시마는 점도가 높은 알gin산이 함유되어 있어 이를 지미성분을 이용하는데 많은 제약이 있어 왔다. 따라서 전보^(2,3)의 효소와 열수에 의한 추출 및 한의여과에 의한 알gin산 제거시 다시마 추출액의 휘발성 향미성분에 미치는 영향을 비교하였다.

Corresponding author: Hee-Sook Choi, Department of Food Engineering, Ansan Technical College, San 125, Choji-dong, Ansan city, Kyungki-do 425-080, Korea

재료 및 방법

실험 재료

본 실험에 사용된 다시마는 건조 다시마(*Laminaria japonica*)를 100 mesh가 되게 마쇄하였으며 효소 및 기타 시약은 전보^(2,3)와 동일하게 사용하였다.

다시마 추출액의 제조

다시마 추출액의 대조구는 다시마 분말에 10배의 증류수(w/v)를 가하여 2시간 끓여 다음 3600 rpm에서 40분간 원심분리시킨 상징액으로 하였다. 점성물질을 제거한 추출액은 전보⁽²⁾의 효소분해와 NaCl용액에서 열수 추출 및 한의여과방법으로 제조하였다.

향미성분 분석

다시마 추출액의 향미성분 분석을 위하여 다시마 분말 830 g에 10배의 증류수를 가하여 추출액 8 l를 제조한 후 diethylether 500 ml를 가하고 Likens-Nik-

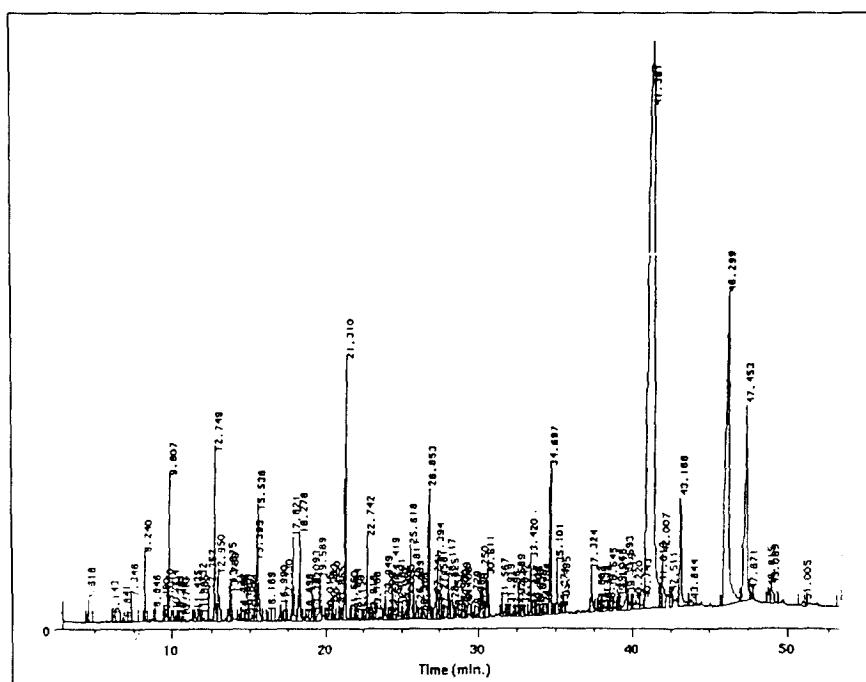
erson 연속 추출장치를 사용하여 2시간 동안 연속증류하였다⁽⁴⁾. 증류 후 sodium sulfate (anhydrous)를 약 3 g 을 첨가하여 4°C에서 하룻밤 털수시킨 뒤 농축기로 질 소기류 중에서 용매를 제거한 후 최종적으로 20 µl로 농축하여 GC/MS (Hewlett Packed 5890 Series II)에 주입하였다. 이때 detector는 5970 B MSD, column은 HP-FFAP (25 m × 0.2 mm × 0.33 µm), flow rate는 1 m/min, carrier gas는 helium으로 split ratio는 50 : 1, injector 온도는 220°C이고 detector 온도는 280°C였으며 얻어진 Gas chromatography와 Mass spectrometry의 chromatogram에서 휘발성 향미성분의 분자구조를 확인하였다.

결과 및 고찰

전보^(2,3)에서 최적조건으로 선정된 방법대로 다시마를 효소로 분해한 다음, NaCl 1.5%를 첨가하여 100°C에서 추출하고 한외여과한 시료(Ext. II)와 일반적인 추출 방법인 100°C에서 2시간 가열하여 제조한 추출 액(Ext. I) 및 다시마 분말 자체의 향미성분을 gas chromatogram으로 비교한 결과는 Fig. 1-3과 같다. 그리고 각 peak 성분을 GC/MS로 분자구조를 확인한 뒤 peak의 면적을 비교한 결과는 Table 1과 같다.

다시마 분말과 Ext. I의 gas chromatogram (Fig. 1, 2)은 peak 갯수도 많고 면적도 넓은 데 비하여 추출후 알긴산을 제거하였을 경우(Fig. 3)에는 peak 갯수와 peak 면적이 현저히 줄어들어 많은 향미성분 물질이 제거됨을 알 수 있었다. 특히 retention time 8분전과 23분 후의 향미성분이 크게 줄어들었으며 분자량이 큰 myristic, palmitic, oleic acids 등 지방산은 그 감소 정도가 더욱 현저하였다. 또한 이들 고분자 지방산들은 한외여과를 거치지 않고 끓는 물로만 추출한 Ext. I에서도 현저히 감소되어 추출 다시마 밖에 대부분 잔류됨을 알 수 있었다.

Katayama^(5,6)는 건조된 다시마를 GC로 분석한 결과 dimethylsulfide, benzaldehyde, 5-methylfurfural, α -pinene, limonene, 1 : 8-cineol, myrcene, ocimene, ρ -cymene, 1-octen-3-ol과 octanol 등이 주요 향미성분이라고 보고하였고 片山輝久⁽⁷⁾는 일본산 다시마의 산지별 향미성분을 분석한 결과에서 methanethiol, trimethylamine, formic, acetic, propionic, butyric, isovaleric, caprylic, caproic, myristic, liolic, palmitic acid, ρ -cresol, benzaldehyde, n-valeraldehyde, α -methylfurfural, furfural, furfuryl alcohol, 1 : 8-cineol, d-limonene, uneikosane 등이 주된 성분이라고 보고하였다. Kajiwara 등⁽⁸⁾은 일본산 식용해조류의 향미성분을



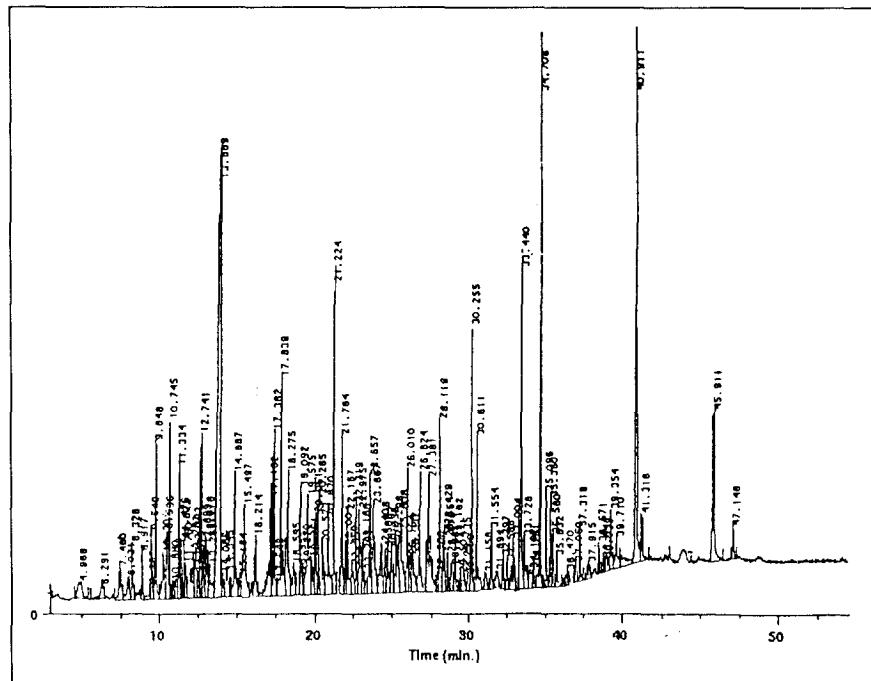


Table 1. Volatile flavor compounds identified from sea tangle extracts

Compound	RT ¹⁾	Peak area(%)		
		Sea tangle powder	Ext. I ²⁾	Ext. II ³⁾
Hexanal	4.618	0.20	-	-
2-Hexanal	4.968	-	0.64	-
3,5-Nonadien-2-ol	6.143	0.07	-	-
1-Penten-3-ol	6.841	0.06	-	-
Heptanal	7.346	0.26	0.74	-
2,4-Hexadiene	8.240	0.51	0.71	1.52
2-Octanone	9.480	0.08	0.24	0.83
Cyclohexanone	9.670	0.18	0.75	4.86
(E,Z)-Octa 1,5-dien-3-ol	9.807	0.81	1.62	4.23
2-Heptenal	10.261	0.11	1.06	1.65
1-Hexanol	10.710	0.04	1.03	0.90
Tetradecane	11.435	0.22	1.37	0.93
3-Octene-2-one	11.885	0.04	0.42	0.40
2-Octenal	12.357	0.29	1.16	0.46
1-Octene-3-ol	12.749	1.62	1.13	2.25
Acetic acid	12.950	0.89	0.46	4.46
Pentadecane	13.675	0.56	9.58	3.19
2,4-Heptadienal	14.342	0.09	0.61	0.60
2-Heptanal	14.436	0.08	-	-
Ethanone,1-(2-furanyl)	14.851	0.13	1.38	18.44
Benzaldehyde	15.395	0.87	-	4.59
2-Nonenal	15.536	1.74	1.50	-
1-Octanal	16.189	0.10	0.61	-
Hexadecane	17.162	-	1.68	-
2,6-Nonadienol	17.330	0.98	2.54	5.16
2-Octen-1-ol	18.278	1.36	1.54	1.38
2-Undecenylacetate	18.698	0.14	0.58	-
1-Nonanal	19.569	0.69	0.61	0.67
1,9-Nonananediol	20.283	0.21	0.77	-
1,4-Cyclohexadiene	20.450	0.25	0.87	0.69
2-Cyclohexen-1-one	20.865	0.17	1.27	-
2-Nonen-1-ol	21.310	4.63	2.47	1.71
Benzaldehyde,ethyl	21.894	0.19	1.63	1.73
1-Octen-3-ol,or 2-octenal	22.150	0.12	0.90	0.53
1-Hexanol,2-ethyl	22.742	0.83	0.79	0.51
Octadecane	22.918	0.05	0.75	-
Benzene, 1,1-dimethylethyl	23.168	0.11	0.47	-
cis-p-Methan-7-ol	23.949	0.40	1.57	-
Geranylacetone	24.801	0.30	0.66	-
Ethyl vanilin	25.395	0.21	1.19	0.54
Butylated hydroxy tebene	26.006	0.22	0.85	-
β-Ionone	26.853	1.28	1.12	-
1,2-Heptadiene	27.394	0.71	2.50	-
Methanone, dicyclohexyl	28.117	0.55	1.37	1.38
Phenol	28.551	0.05	1.01	0.62
Farnesol	28.930	0.12	0.36	-
Tertio-butylhydroxyanisole	30.250	0.37	1.72	2.12
Tremethone	32.589	0.24	0.33	-
1,4-Cyclooctadiene	34.697	1.69	4.89	0.43
Undecanoic acid	35.495	0.30	0.40	-
Didecanoic acid	37.324	0.53	0.44	-
Tridecanoic acid	39.006	0.25	0.22	-
Myristic acid	41.361	36.80	5.44	0.57
Pentadecanoic acid	43.166	1.85	-	-
Palmitic acid	46.299	14.92	1.99	1.01
Oleic acid	47.453	5.86	0.41	-

¹⁾Retention time²⁾The Ext. I is prepared by 2 hours boiling and centrifugation³⁾The Ext. II is prepared by enzymatic hydrolysis, boiling in 1.5% NaCl solution, centrifugation and ultrafiltration

분석한 결과 (E,Z)-2,6-nonadienol, (E)-2-nonenal, (Z,Z)-3,6-nonadienal, (E,Z)-2,6-nonadienal, (E)-2-nonenol, myristic acid와 hexadecenoic acid가 주요성분이며 특히 다시마는 cubenol, myristic acid, ω -hexadecenoic acid와 palmitic acid가 향미의 주요성분이라고 보고하였다.

본 실험에서 사용한 다시마 분말의 주요 향미성분은 2-non-en-1-ol, myristic acid, palmitic acid와 oleic acid이었으며 100°C에서 열수추출한 대조구에서는 pentadecane, 1,4-cyclooctadiene과 myristic acid로 나타났으나, 점성물질을 제거한 시료에서는 cyclohexanone, (E,Z)-octa-1,5-dien-3-ol, acetic acid, ethanone, benzaldehyde, 2,6-nonadienal 등이 주성분으로 나타나 점성물질 제거시 비교적 분자량이 큰 향미성분이 쉽게 제거됨을 알 수 있었다.

요 약

다시마 추출액의 향미성분을 분석하기 위하여 steam distillation방법으로 추출한 뒤 GC/MS를 이용하여 분석하였다. 다시마 분말과 100°C에서 2시간 추출한 대조구 그리고 효소분해와 NaCl용액에서 추출한 뒤 ultrafiltration으로 점성물질을 제거한 추출액을 비교하였다. 그 결과 다시마 분말의 주요 향미성분은 2-non-en-1-ol, myristic acid, palmitic acid와 oleic acid였고 100°C에서 열수추출한 대조구에서는 pentadecane, 1,4-cyclooctadiene과 myristic acid로 나타났으며,

점성물질을 제거한 시료에서는 cyclohexanone, (E,Z)-octa-1,5-dien-3-ol, acetic acid, ethanone, benzaldehyde, 2,6-nonadienal 등으로 나타났다. 또한, 점성물질제거 과정중 분자량이 비교적 큰 지방산들과 3,5-nonadien-2-ol, 1-penten-3-ol 등이 현저히 감소하였다.

문 현

1. Tadahiko K., Akikazu H., Testsuo K., Asakazu I. and Tomoyuki T.: Study of flavor compounds of essential oil extracts from edible Japanese kelps. *J. of Food Sci.*, **53**, 960 (1988)
2. 김우정, 이정근, 장영상 : 다시마의 효과적 추출을 위한 종합적인 추출방법의 개발. *한국식품과학회지*, **26**, 51 (1994)
3. 이정근, 최희숙, 윤석권, 김우정 : 다시마 추출액의 특성에 미치는 추출온도의 영향. *한국영양식량학회지*, **22**, 771 (1993)
4. Marrse, H. and Kepner, R.E.: Changes in composition of volatile terpene in Douglas fir needies maturation. *J. Agric. Food chem.*, **18**, 1095 (1970)
5. Teruhisa, K.: Chemical studies on the volatile constituents of seaweed. XIV. On the volatile constituents of *Laminaria* sp. *日本水産學會誌*, **24**, 346 (1958)
6. Teruhisa, K.: Chemical studies on the volatile constituents of seaweed. XIV. On the volatile constituents of *Laminaria* sp. (2). *日本水產學會誌*, **24**, 925 (1959)
7. 片山輝久 : 海藻の揮発成分に関する化學的研究.XVIII. コンブ *Laminaria* sp. の揮発成分のgas chromatographyによる分析(その4). *日本水產學會誌*, **27**, 703 (1961)

(1993년 11월 8일 접수)