

다당류 분해효소의 첨가가 미역 추출액의 수율 및 점도에 미치는 영향

최희숙 · 김우정
세종대학교 식품공학과

Effects of Polysaccharide Hydrolase on Solids Yields and Viscosity of Aqueous Extracts of Sea Mustard

Hee-Sook Choi and Woo-Jung Kim
Department of Food Science, Sejong University

Abstract

Effects of enzymatic hydrolysis of polysaccharides with using three commercial mixed enzymes (Ultrazyme, Celluclast, Viscozyme) were investigated on supernatant ratio, solid yields and viscosity of sea mustard extracts. The result showed that enzymatic hydrolysis prior to extraction increased the solids concentration up to 27.3% and the solids yield up to 14.0%. However the supernatant ratio after centrifugation of the sea mustard suspension was rather reduced. The viscosity of the extracts was significantly increased during initial enzymatic hydrolysis.

Key words: sea mustard, polysaccharide hydrolase, solid yield, viscosity

서 론

우리나라 대표적인 식용해조류의 하나인 미역(*Undaria pinnatifida*)은 극동아시아에서 서식하는 갈조류로서 전통 산후식품 또는 병약자의 건강을 회복하는 영양식으로 중요할 뿐만 아니라 특유의 부드러운 해조류 맛과 탁도 및 점성으로 오랫동안 섭취해 온 식품이다.

효소를 이용하여 해조류를 분해시킨 연구로는 alginate 제조시 수율을 높이기 위하여 cellulase, pectinase, pentosanase 등을 첨가하는 방법⁽¹⁾과 다시마추출액의 수율을 향상시키고자 복합 다당류 분해효소로 분해시킨 방법⁽²⁾ 등이 있으며, 해조류에 cellulase와 조개류 내장 추출물을 혼합하여 일정시간 분해한 후 사료로 이용한 연구⁽³⁾가 있다. 미역에 관하여는 미역 추출시 산, 염, 당을 첨가하여 추출액의 분리능과 수율을 높인 보고⁽⁴⁾가 있으며, 추출 온도가 추출액의 고형분 및 단백질수율과 점도, 탁도에 미치는 영향이 보고⁽⁵⁾된 바 있다. 미역성분과 이를 이용하고자 하는 가공 연구로는 미역김^(6,7), 미역잼⁽⁸⁾, 미역분말쥬스⁽⁹⁾ 등 많이 이루어져 왔으나 미역성분을 효율적으로 추출하여 여러가지 가공 또는 조미에 이용할 수 있는 식품 소재면에서의 연구는 거의 발표된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 미역을 효소처리하여 물추출하

였을 때 고형분 농도 및 수율, 상징액율, 점도특성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 미역은 생산지가 완도로서 잘 건조된 미역을 시중에서 구입하고 mixer(FM-700W, Haniil)를 이용하여 100 mesh로 마쇄한 뒤 잘 혼합한 다음 냉장 고에 보관하여 시료로 사용하였다. 또한 미역의 효소분해를 위한 다당류 분해효소는 Celluclast, Viscozyme, Ultrazyme 등 복합효소(NOVO Industri, Denmark)를 사용하였다. 사용된 분해효소인 Viscozyme은 arabinase, cellulase, xylanase, hemicellulase, β -glucanase가, Celluclast는 cellobiohydrolase, 1,4- β -D-glucosidase, 1,4- β -D-glucanase, Ultrazyme은 pectintransesterase, polygalacturonase, hemicellulase, pectinesterase 효소들이 함유되어 있는 다당류 복합효소였다.

미역 추출액의 제조

미역 추출액의 제조는 분말미역 중량의 13배 되는 불에 효소를 첨가하여 적정 pH와 온도인 pH 4.5와 50 C로 조정된 뒤 1시간 동안 예비 활성화시킨 다음 반응 시간별로 분말 미역을 첨가하여 일정속도로 교반시켜 냉각시키고 10,000 rpm에서 20분간 원심분리(Sorvall SS-3 Automatic centrifuge, Du Point)하였다. 상징액은

Corresponding author: Woo-Jung Kim, Department of Food Science, Sejong University, Kunja-Dong, Sungdong-Ku Seoul 133-747, Korea

다시 3겹의 cheese cloth로 여과한 액을 미역 추출액으로 하였다. 효소의 사용량은 분말미역무게의 0.05~0.50% 되게 첨가하였고 반응시간은 60분 이내로 하였다.

고형분 농도와 수율, 상징액율 및 점도의 측정

미역추출액중 가용성 고형분 양은 refractometer(Atago hand refractometer, Atago Co., Ltd., Japan)를 사용하여 Brix를 측정한 다음 Brix와 고형분 농도와의 표준직선에서 고형분 농도로 환산하였다.

고형분 수율은 건물량 기준 1g의 분말미역에서 추출액에 회수된 고형분 양을 %로 표시하였고 상징액 수율(%)은 원심분리 후 얻어진 추출액(ml)을 추출시 첨가된 물의 양(ml)으로 나누어 %로 표시하였다. 점도는 Brookfield viscometer(Model-DV II, Brookfield Engineering Labs., U.S.A.)를 사용하여 45 ml의 추출액을 직경 3.5 cm, 높이 7.5 cm인 원형 용기에 넣어 20°C 항온에서 spindle No.4로 100 rpm에서 2분간 회전시키면서 측정하였다.

결과 및 고찰

상징액율과 수율

본 실험에 사용된 미역의 일반성분 조성은 수분이 10.39%, 단백질 17.07%, 지방질 2.40%, 탄수화물 45.57%, 회분 24.57%로 탄수화물이 주성분이었다. 미역의 분해를 위하여 사용된 효소는 여러가지 다당류를 분해시킬 수 있는 복합효소제로 이들 효소가 미역 추출 수율에 어떤

영향을 주는지 조사한 결과는 Table 1과 같다.

효소농도의 영향을 검토하고자 미역 분말 분산액에 Ultrazyme, Celluclast, Viscozyme의 3가지 효소를 미역 분말 중량의 0.05~0.50%(v/w) 범위로 첨가하였을 때 추출액의 불용성고형분과의 분리능력을 의미하는 상징액율은 효소 첨가구 모두 농도가 41.54~44.62%로, 효소처리를 하지 않고 50°C에서 30분 추출한 대조구의 49.68%보다 오히려 낮았다. 분해시간의 영향은 5분부터 60분까지 44% 내외로 별다른 변화가 없었다. 해조류 추출시 효소분해에 관하여 이⁽²⁾는 다시마 추출시 본 실험과 같은 효소들로 분해시켰을 때 상징액율이 33~48% 범위로 물로 추출한 것보다 현저히 높고 분해시간이 경과할수록 증가하였으며, 효소들간에도 Viscozyme, Celluclast, Ultrazyme의 순으로 높았다고 보고하여 본 결과와는 크게 달랐다. 효소분해된 미역 분산액의 낮은 상징액율은 미역에 함유되어 있는 다당류들이 사용된 복합효소에 의하여 분해가 잘 안되고 일부 분해된 것들은 흡수력이 더욱 높아졌기 때문으로 생각된다.

한편, 상징액의 고형분 농도는 효소분해 추출액들이 대조구(2.16%)보다 높았으며 효소들간에는 반응시간이 길어질수록 또 효소첨가량이 많을수록 차이가 적어졌다. 효소의 농도는 0.1% 이상에서 별차이가 없었으나 0.05% 보다는 현저히 높았다. 분해시간에 따른 고형분 농도의 변화는 10분의 2.35~2.39%에서 약간씩 증가하여 40분에서는 3가지 효소 모두 2.75%로 대조구의 2.16%에 비하여 27.31%의 향상이 있었다. 효소분해에 의하여 고형

Table 1. Values of supernatant, solid concentration, solid yields of sea mustard extracts as affected by enzyme concentration and hydrolysis time

		Enzyme								
		Ultrazyme			Celluclast			Viscozyme		
Enzyme concentration (%)		Super-natant (%)	Solid concen-tration(%)	Solid yield (%)	Super-natant (%)	Solid concen-tration(%)	Solid yield (%)	Super-natant (%)	Solid concen-tration(%)	Solid yield (%)
Enzyme concentration (%)	0.05	49.68 ^{a(3)}	2.16 ^d	15.60 ^a	49.68 ^a	2.16 ^c	15.60 ^a	49.68 ^a	2.16 ^c	15.60 ^a
	0.1	43.08 ⁱ	2.12 ^c	13.24 ^c	41.54 ^c	2.12 ^d	12.77 ^c	43.08 ^c	2.03 ^d	12.68 ^c
	0.2	44.24 ^c	2.44 ^a	15.61 ^a	43.08 ^d	2.45 ^a	15.25 ^b	43.85 ^b	2.35 ^a	15.47 ^b
	0.3	43.46 ^e	2.30 ^b	14.50 ^c	43.08 ^d	2.32 ^b	14.37 ^c	43.08 ^c	2.30 ^b	14.37 ^c
	0.4	43.46 ^e	2.30 ^b	14.50 ^c	43.46 ^c	2.32 ^b	14.37 ^c	43.85 ^b	2.30 ^b	14.67 ^c
	0.5	44.62 ^b	2.21 ^c	14.30 ^d	43.46 ^c	2.30 ^b	14.37 ^c	43.85 ^b	2.30 ^b	14.63 ^d
Hydrolysis time ²⁾ (minutes)	5	43.85 ^d	2.30 ^b	14.63 ^b	43.85 ^b	2.32 ^b	13.86 ^d	43.08 ^c	2.30 ^b	14.37 ^c
	10	44.62 ^a	2.30 ^c	14.88 ^e	44.62 ^b	2.30 ^d	14.88 ^e	42.31 ^b	2.12 ^d	14.11 ^c
	20	43.85 ^c	2.39 ^d	15.20 ^d	44.62 ^b	2.39 ^c	15.46 ^d	43.08 ^a	2.35 ^c	14.93 ^d
	30	44.62 ^a	2.48 ^b	16.05 ^b	45.38 ^a	2.48 ^b	16.32 ^c	43.08 ^a	2.48 ^b	15.49 ^c
	40	44.24 ^b	2.44 ^c	15.61 ^c	43.08 ^c	2.32 ^d	14.37 ⁱ	43.08 ^a	2.35 ^c	15.47 ^c
	50	44.62 ^a	2.75 ^a	17.79 ^a	43.08 ^c	2.75 ^a	17.18 ^b	43.08 ^a	2.75 ^a	17.18 ^b
60	44.62 ^a	2.75 ^a	17.79 ^a	43.08 ^c	2.75 ^a	17.18 ^b	43.08 ^a	2.75 ^a	17.18 ^b	
60	44.62 ^a	2.75 ^a	17.79 ^a	42.31 ^d	2.75 ^a	17.49 ^a	42.31 ^b	2.75 ^a	17.49 ^a	

1) treated at 50C for 30 minutes.

2) enzyme concentration is 0.1%(w/w).

3) Values with different letter in same column are significantly different (p<0.05)

Table 2. Effect of enzyme hydrolysis time on viscosity of sea mustard extracts

Enzyme	Hydrolysis time (minutes)							
	0	5	10	20	30	40	50	60
Ultrazyme	69 ^{a1)}	78 ^f	102 ^c	106 ^d	114 ^c	124 ^b	126 ^b	132 ^a
Celluclast	69 ^f	78 ^c	104 ^d	122 ^c	126 ^b	132 ^a	130 ^a	132 ^a
Viscozyme	69 ^f	124 ^c	142 ^d	148 ^c	152 ^b	152 ^b	152 ^b	156 ^a

1) Values with different letter in same row are significantly different (p<0.05)

분 농도가 크게 증가하지 못하였음은 미역의 불용성 다당류 대부분이 사용된 복합효소에 의하여 많은 분해가 없었기 때문으로 생각된다.

점도

추출액의 점도는 고형분 농도와는 달리 Table 2에서 보여주는 바와 같이 사용된 효소에 따라 추출액 점도에 약간의 차이가 있었으며 분해시간이 증가할수록 점도가 약간씩 증가하는 경향을 보였다. 추출액의 점도는 Viscozyme, Celluclast, Ultrazyme의 순으로 높았으며, 50℃에서 30분간 추출한 대조구의 점도는 70 cps가 측정되었던 바, 이와 비교하면 0.1% Viscozyme으로 30분간 분해시켜 추출한 추출액은 152 cps, Celluclast는 126 cps, Ultrazyme 114 cps로 열수추출액보다 각각 117%, 80% 및 63%씩 높은 점도를 보였다. 이 결과는 효소분해가 고형분 추출 수율 향상에는 큰 도움을 주지는 않았지만 불용성 다당류 일부가 약간 가수분해되어 수용성으로 되면서 점도를 높이는 데 기여했으리라 생각된다. 이와 유사한 실험에서 이²⁾는 다시마를 같은 효소로 1시간 분해했을 때 다시마 추출액의 점도가 70 cps 내외였다고 발표하여 미역 추출액이 더 높은 점도를 가짐을 알 수 있었다. 상징액과 고형분 농도에서 계산된 추출 고형분 양과 원료의 고형분 양에서 산출한 고형분 수율은 대조구가 15.66%, 효소를 0.1% 첨가하여 1시간 분해시켰을 때 17.79% 이상을 보여 대조구보다는 14.04% 증가하였음을 알 수 있었다. 해조류 추출시 효소분해의 고형분 수율에 관한 연구보고는 이²⁾의 다시마, Onish³⁾ 등의 다시마 분말의 분해가 있으며 이들로 해조류의 다당류가 효소에

의해 분해되어 고형분 수율이 약간 증가하였다고 보고한 결과는 본 실험결과와 유사하였다.

요 약

3가지의 다당류 분해효소를 사용한 가수분해가 미역 추출액의 상징액율, 고형분 수율, 점도에 미치는 영향을 조사하였다. 그 결과 추출전에 효소분해할 때 고형분 농도를 27.31%, 고형분 수율을 14.04%까지 증가시켰다. 그러나 미역 분산액을 원심분리 후의 상징액율은 약간 낮았다. 추출액의 점도는 효소분해 초기에 유의적으로 증가하였다.

문 헌

1. Martin, G.: Food hydrocollids(vol.2). CRC Press(N.Y.) (1982)
2. 이정근: 천연 조미료 제조를 위한 다시마의 추출조건 및 alginate 제거 연구. 세종대학교 박사학위논문 (1992)
3. Toshio Onishi, Mampei Suzuki and Ryo Kikuchi: The distribution of polysaccharide hydrolase activity in gastropods and bivalves. Bulletin of the Japanese of Society of Scientific Fisheries, 51, 301(1985)
4. 최희숙, 김종균, 김우정: 산, 염, 당의 첨가가 미역추출액의 품질 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 24(4), 387(1992)
5. 최희숙, 김상순, 김종균, 김우정: 미역추출액의 품질특성에 미치는 온도의 영향. 한국식품과학회지, 24(4), 382 (1992)
6. 김길환, 김창식: 미역김의 제조와 이화학적 특성에 관한 연구. 1. 미역김의 조직화학적 특성. 한국식품과학회지, 14, 27(1982)
7. 김길환, 김창식: 미역김의 제조와 이화학적 특성에 관한 연구. 2. 미역김의 조성. 한국식품과학회지, 15, 277(1983)
8. 차용준, 이용호, 박두천: 해조류의 가공 및 이용에 관한 연구. 2. 미역짬의 제조에 관한 연구. 한국수산학회지, 21, 42(1988)
9. 이강호, 차용준, 김정균, 권철성: 해조류의 가공 및 이용에 관한 연구. 1. 미역 분말주스제조. 한국영양식량학회지, 12, 382(1983)

(1993년 5월 3일 접수)

한국식품과학회지 투고규정 (발췌)

1. 투고원고는 원본 1부와 사본 1부를 제출하여야 한다.
2. 원고는 국문 또는 영문으로 쓰되 24줄을 기본으로 하고 한줄 건너서 타자한다. 국문 원고의 경우는 200자 원고지를 사용하여도 된다. (PC Word process로 작성한 경우, Diskett을 함께 송부)
3. 원고지 첫장에는 제목, 저자명 및 연구장소(기관)를 국문과 영문 순서로 표기하고 저자의 소속기관이 연구장소와 다를 때는 해당 연구자의 이름 오른편 상단에 *표를 하고 그 기관을 명기한다. 또한 연락저자 (corresponding author)의 이름 및 주소를 영문으로 따로 표시한다.
4. 원고지 제2면에는 제목 및 영문으로 된 Abstract를 반드시 첨부한다. Abstract는 200단어 이내로 줄바꿈 없이 계속 쓰되 맨 뒤에 3~5단어의 주제어(key words)를 영문으로 표기한다.
5. 보문의 형식은 국문인 경우는 서론, 실험방법(또는 재료 및 방법), 결과, 고찰(또는 결과 및 고찰), 요약, (기호설명), (감사의 말), 문헌의 순서로 하고, 영문인 경우는 Introduction, Experiment(또는 Materials and Methods), Results, Discussion (또는 Results and Discussion), (Appendix), 요약(국문), (Acknowledgment), References의 순서로 함을 표준으로 한다.
6. 연구노트는 보문형식에 따라 작성하되 인쇄 후 2면 이내가 되도록 한다. 연구속보는 새로운 연구결과를 신속히 소개하기 위하여 작성된 것으로 인쇄 후 1면 이내로 하여 서신 형식으로 작성한다.
7. 국문원고는 한글 사용을 권장하며 전문 학술용어는 가능한 한 “식품과학 용어집”에 따라 작성한다.
8. 모든 표, 그림의 제목과 설명은 국문 또는 영문으로 하되 가로가 글자를 포함하여 가능한 한 7cm, 13cm 또는 28cm가 되게 한다.
9. 본문과 문헌중에서 이태릭체로 표시해야 할 학명, 잡지명, 서명에는 파도상밀줄(~~~~~)을, 잡지권수 등 고딕체로 인쇄할 것은 끈은 밀줄(——)을 긋는다.
10. 문헌은 본문 중에 인용된 순서로 배열하되 정기간행물은 저자명, 논문제목, 잡지명, 권수(호수), 면수, 연수의 순서로, 단행본은 저자명, (필요시 소제목), 서명, 판수, 출판사명, 발행지, 면수(또는 장수), 발행년의 순서로 기술한다. 한 문헌의 저자가 복수일 경우는 줄이지 않고 모두 기재한다.
11. 정기간행물의 약호는 구문인 경우는 Chemical Abstracts에 준하고 국문, 일어인 경우는 원명을 그대로 쓰되 필요에 따라(일본)이라 부기한다.
12. 교정은 초고에 한하여 저자가 행함을 원칙으로 하며 교정중 원고는 원칙적으로 개변, 추가할 수 없다. 단, 편집체제상 필요하다고 인정되는 사항은 간사장이 이를 교정할 수 있다.
13. 본 회지에 투고하는 연구논문, 연구노트, 연구속보(letter) 및 총설의 투고자는 초교완료시까지 기본인쇄료를 납부해야 한다.

* 최종 저자 수정시 작성된 원고와 PC Diskett을 함께 송부하여 주시면 인쇄시 교정시간을 크게 단축할 수 있으므로, 가능한한 Diskett을 동봉하여 주십시오

(투고규정 전문은 1990년도 회원명부록 또는 한국식품과학회지 제 22 권 제 4 호를 참조)

마늘 추출물의 향기성분에 관한 연구

박철진* · 김상덕 · 오성기
경희대학교 식품가공학과

Study on the Flavour of Garlic Extract

Chul-Jin Park*, Sang-Duk Kim and Sung-Ki Oh

Department of Food Science and Technology, Kyung Hee University

Abstract

The volatile components of garlic extracts were investigated. For experiment both crushed- and sliced-garlic were dried by air-drying and freeze-drying methods, followed by ether extraction. The extracts were analysed by GC and GC/MS. Sliced- and freeze-dried garlic extracts showed larger number of volatile components than crushed- and air-dried garlic extracts. The volatile components, allyl propyl disulfide, 2-vinyl-1,3-dithiane, 3-vinyl-(4H)-1,2-di-thiin, 1,2-Bis (allyl)disulfane were found in sliced- and freeze-dried garlic extracts, methyl allyl trisulfide and 2,4-methyl furane in sliced- and air-dried garlic extracts, and disulfide in crushed- and air-dried garlic extracts.

Key words: Garlic extract volatile components, GC/MS

서 론

건조한 마늘은 생마늘 보다 냄새와 자극취가 약하게 된다. 그러나 물을 가하여 복원시켜서, 효소가 작용하는 상태로 되면 냄새가 발현된다⁽¹⁾. 희석되지 않은 상업용 Garlic oil의 경우 Flavor의 강도는 건조한 마늘의 200배, 생마늘의 약 900배에 달한다고 한다. Garlic oleoresin은 휘발성냄새의 강도에 있어서 건조 마늘의 약 12배, 생마늘의 50배에 해당된다고 한다⁽²⁾. Garlic oil은 마늘의 대체품으로써 널리 쓰이고 있다. 최근에는 건조마늘의 미세분말제품이 개발되어 있는데 마늘 정유 보다 더 자연스러운 냄새를 낸다. 분말의 경우에는 적은 양의 수분과 접촉하기만 하면 즉시 냄새를 발현시킨다. 증류법으로 제조되고 있는 Garlic oil은 수율이 낮아 연간 수백 kg의 생산량에 지나지 않는다⁽³⁾. 마늘이 식용 및 의약용으로 이용되게 된 것은 마늘중의 함황아미노산의 일종인 alliin이 분해되면서 마늘 특유의 자극성미성분을 생성시키기 때문인 것으로 알려져 있다^(4,5). 본 연구에서는 유가공이나, 인스탄트 라면 스프 등 일반가공식품용으로 그 수요가 증가되고 있는 마늘 추출물에 대하여 그 휘발성분을 비교 분석하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용한 마늘은 단량재래종(*Allium Sativum L.*)으로서 1992년 충청북도 괴산 연풍지역에서 재배된 것을 구입하여 엽경을 제거하고 인경부위만을 취하여 $- \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 의 저장고에서 저장하여 두고 마늘 추출물의 원료로 사용하였으며, KLSEC(U.S.A)으로부터 상업용 fresh garlic concentrate(Code : 31-07)를 구입하여 대조구로 사용하였다.

건조마늘의 조제

건조마늘은 열풍건조와 동결건조법에 의해 조제되었으며, 열풍건조마늘의 경우, 시료마늘을 Waring blender에서 10분간 마쇄하여 60°C 에서 5시간 건조한 것과, 달리 시료 마늘을 2 mm 두께로 slice하여 60°C 에서 3시간 건조한 두 가지를 얻었다. 동결건조의 경우는 시료마늘을 약 2 mm 두께로 slice하여 LABCONCO table top freeze dryer에서 12시간 건조하였다.

마늘 추출물의 조제

본 연구에서 3가지의 건조 시료 마늘을 각각 60°C 에서 12시간 동안 Soxhlet 장치를 이용하여 diethyl ether로 추출하여 향기성분 분석시료로 사용하였다.

마늘 추출물의 향기성분 분석

마늘 ether 추출물 중의 향기성분을 비교하고, 시판 마늘 추출물(fresh garlic concentrate)와 비교하기 위하여 일정량의 추출물을 pentane과 dichloromethane의 2 : 1 혼합 유기에 용해한 후 Gas chromatography

Corresponding author: Chul-Jin Park, Department of Food Science and Technology, University of Kyung Hee, Suwon, Korea

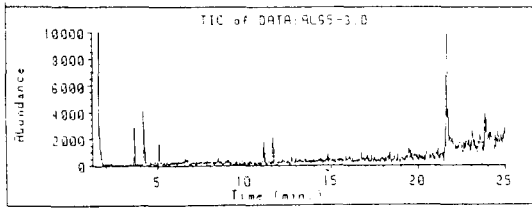


Fig. 1. Total ion chromatogram of volatile compounds of crushed and air dried garlic extract

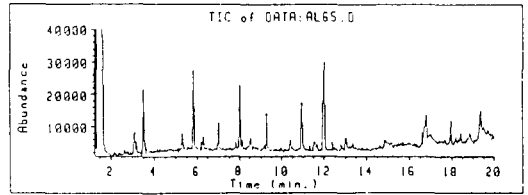


Fig. 3. Total ion chromatogram of volatile compounds in sliced and freeze dried garlic extract

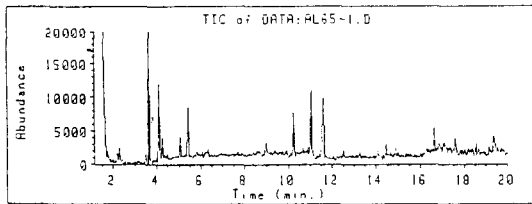


Fig. 2. Total ion chromatogram of volatile compounds in sliced and air dried garlic extract

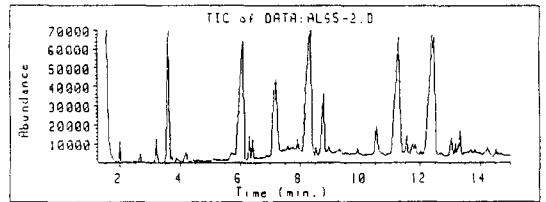


Fig. 4. Total ion chromatogram of volatile compounds in commercial garlic extract

(GC) 및 Gas chromatography/Mass spectrometer(GC/MS)로 분석 비교하였다⁽¹⁰⁾. 실험에 사용한 GC는 Hewlett packard 5890 series II이며, column은 HP-1 fused silica capillary column(0.32×30 mm), column온도는 65℃ (1분 유지)에서 230℃ (10분 유지)까지 5℃/min로 승온하였다. 주입구 및 검출기(FID)온도는 각각 250℃ 및 270℃로 하였고, 질소가스는 split ratio를 1대 50으로 주입하였다. 그리고 GC/MS는 Hewlett packard 5988이었으며, column은 HP-1(25 mm×0.330mm×0.2 mm), oven 온도는 65℃에서 300℃까지 5℃/min으로 승온하였다. 이온화 전압은 70 eV, 이온 및 분리온도는 150℃ 및 250℃, Mass range는 30~330 m/e로 하였다.

결과 및 고찰

마늘 추출물의 향기성분

마늘 추출물의 향기성분을 분석하기 위하여 GC/MS로 얻어진 각 시료의 total ion intensity를 Fig. 1~4에 나타내었다. 마쇄하여 열풍건조한 시료에서 약 5개의 peak가 분리되었고, 세절하여 열풍건조한 시료에서는 약 14개, 세절하여 동결건조한 시료에서는 약 22개, 시판 마늘 추출물에서는 약 30개의 peak가 분리되었다. 본 실험에서 확인된 마늘 추출물의 향기성분은 Table 1에서 보는 바와 같이 마쇄하여 열풍건조한 시료에서는 disulfide가 확인되었고, 세절하여 열풍건조한 시료에서는 methyl allyl trsulfide, 2,4-dimethylfuran이, 동결건조한 시료에서는 allyl propyl disulfide, 2-vinyl-1,3-dithian, 3-vinyl-(4H)-1,2-dithiin, 1,2-Bis(allyl)disulfane이, 비교물질로 사용한 시판 fresh garlic concentrate의 경우 1,2-

Table 1. Identification of volatile compounds in garlic extracts

Component	Treatment				RRT
	A	B	C	D	
disulfide	+				4.2
methyl allyl trisulfide		+			11.0
2,4-dimethylfuran		+			4.1
allyl propyl disulfide			+		6.1
2-vinyl-1,3-dithian			+		6.3
3-vinyl-(4H)-1,2-dithiin			+		8.1
1,2-Bis(allyl)disulfane			+	+	3.5
2-vinyl-(4H)-1,3-dithiin				+	8.3
2,4-dimethylfuran				+	3.6
allyl methyl sulfide				+	1.9
diallyl trisulfide				+	2.6
allicin				+	10.5
disulfide methyl 1-propyl				+	3.2

A: crushed-air dried garlic extract
 B: sliced-air dried garlic extract
 C: sliced-freeze dried garlic extract
 D: commercial garlic extract
 RRT: relative retention time of peaks in total ion chromatography

Bis(allyl) disulfane, 2-vinyl-(4H)-1,3-dithiin, 2,4-dimethylfuran, allyl methyl sulfide, diallyl trisulfide, allicin, disulfide methyl 1-propyl가 확인되었다. 이러한 결과로 보아 건조방법에 따라 향기성분의 종류가 달라지고, 동결건조방법의 경우가 마늘 향기성분의 종류가 가장 많았고, 마쇄하여 건조한 방법 보다는 세절하여 건조한 것이 향기성분의 종류가 많았다.

요 약

마늘의 건조방법에 따른 향기성분의 비교를 위하여 마쇄-열풍건조, 세절-열풍건조, 세절-동결건조후 Soxhlet를 이용하여 용매 추출하였으며 이들 시료를 GC/MS로 향기성분을 비교 분석한 결과, 열풍건조법 보다는 동결건조법에서, 마쇄한것 보다는 세절하여 건조한 경우가 더 많은 마늘 향기성분의 종류가 확인되었다. 즉, 세절하여 동결건조한 시료에서는 allyl propyl disulfide, 2-vinyl-1,3-dithian 3-vinyl-(4H)-1,2-dithiin, 1,2-Bis(allyl)disulfane 등이, 세절하여 열풍건조한 시료에서는 methyl allyl trisulfide, 2,4-dimethylfuran 등이, 마쇄하여 열풍건조한 시료에서는 disulfide 등이 확인되었다.

문 헌

1. 武政三男 : 스파이스(일어) 百科辭典. 三瑋書房, p.173-177
2. Kenneth, T.F. Ph.D: Spice, Condiments and Seasonings AN AVI BOOK p.118
3. Arctrander: Perfume and Flavor Materials of Natural Origin. Steefen Arctrander, p.261(1969)
4. Jacora C. De Wit, Notermans, S., Gorin, N. and Xampelmacher, E.H.: Effect of garlic oil or onjon oil on toxic production by clostridium botulinum in Meat slurry. *J. Food Protection*, 42(3), 222-224(1979)
5. Stoll. A. and Seebeck, E.: Über den enzymatischen abbau des alliins and die eigenschaften der alliinase. *Hev. Chem. Acta.*, 32(1949)
6. Freeman, G.G. and Mossadeghi, N.: Influence of sulfate nutrition on the flavor components of Garlic (*Allium sativum*) and Wild Onion (*A. Vineale*). *J. Sci. Food Agric.*, 22, 330(1971)

(1992년 11월 25일 접수)