

TD GC/MS를 이용한 카카오의 향기 성분 분석 Analysis of Volatile Compounds in Cacao by TD GC/MS

정진순
세명대학교

Jung jin-soun
Semyung University

요약

카카오에 함유되어 있는 향기성분을 열탈착 가스크로마토 질량분석기(TD GC/MS)를 이용하여 실시하였다. 그 결과 hydrocarboney류 10종, alcohol류 3종, aldehyde류 7종, ketone류 3종 및 carboxylic acid류 4종 등 총 27종의 향기성분이 동정되었다. 그 중에서 carboxylic acid류의 향기성분이 55.88%로 가장 많이 함유되어 있었다. 그 다음으로 알데히드류가 13.80%, 케톤 화합물이 11.90% 그리고 모노테르펜 화합물이 11.7% 함유되어 있음을 확인하였다.

I. 서론

카카오는 우선적으로 이배체의 타가 수정 식물로[1] 아욱과에 속하는 열대 상록 나무 종이다[2]. 카카오는 2012~2013년에 추정 생산량이 400,000톤을 초과하는, 세계적으로 가장 중요한 다년생 작물 중 하나이다[3]. 이 종은 주로 초콜릿의 생산에 이용된다. 또한 화장품, 음료, 젤리, 크림 및 주스 등에 사용될 수 있다[2]. 이는 카카오에 함유되어 있는 향기 성분에 기인하는 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 카카오 속에 함유되어 있는 향기성분을 열탈착 가스크로마토 질량분석기(TD GC/MS)를 이용하여 실시하였다.

II. 본론

1. 실험재료

카카오는 2013년 인터넷 상의 MADERAW USA (<https://www.maderaw.co.kr/>)에서 구입하여 사용하였다.

2. 실험방법

2.1 향기성분 분석[5]

2.1.1 시료 전 처리

Tenax튜브 조건: 향 흡착에 사용하는 Tenax튜브는 고순도(99.999%)의 Aux-controller 163(GESTEL) 열탈착 장비를 이용하여 350℃에서 공기를 공급하면서 4시간 열탈착 후 상온으로 냉각시켜 밀봉 처리하여 사용한다. 대기 중 오염을 예방하기 위하여 별도의 밀폐된 보관 장소에

보관하였다.

시료 처리: 카카오 30g을 취하여 3L의 테들러 백에 넣고 고순도 질소 2L를 채운 다음 시료와 동일한 조건으로 처리하였다.

시료 흡착: 전 처리된 시료를 Gas dilution system (Chemtopia)을 이용하여 Tenax튜브(Tenax TA Thermal Desorption Tube, Tenax glass, GESTEL社)에 각 1L씩 흡착시켜 바로 분석용 시료로 사용하였다.

2.1.2 향기성분 분석

향기성분 분석은 열탈착 가스크로마토 질량분석기(TD GC/MSD, GC:agilent 6890N, G1530N 및 2975 MASS)를 이용하였다.

II. 결과

1. 카카오의 향기성분

실험으로부터 얻은 카카오의 TD GC/MS를 Figure 1에 나타내었다. Figure 1에서도 알 수 있듯이 7.05분대와 14.46분대에서 피크가 높게 나타났으며 그에 해당되는 성분은 acetic acid와 2-β-pinene이었다. 또한 5분대-7분대에 피크가 모여 있음을 알 수 있었는데 그 성분은 propanal, 2-methyl- 및 butanal, 3-methyl-과 같은 aldehyde류가 많았다.

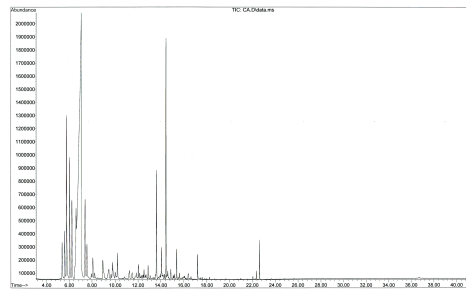


Figure 1. Total ion chromatograms of volatile components in cacao analyzed by TD GC/MS

Table 1에 카카오의 향기 성분의 MS 자료와 향기 성분의 조성(피크 면적%)을 나타내었다. Table 1에서도 알 수 있듯이 피크 면적(%)이 10% 이상의 향기 주성분으로는 carboxylic acid류의 acetic acid가 49.72%로 카카오 향기성분의 거의 절반을 차지하였다. 카카오는 α -pinene, 2- β -pinene 및 dl-limonene 등의 monoterpene hydrocarbon류 4종, pentane, 1-methoxy-, nonane 및 decane의 alkane hydrocarbon류 3종 그리고 toluene, p-xylene의 aromatic hydrocarbon류 3종 등 hydrocarbon류가 10종, ethanol, 2,3-butanediol 및 phenol의 alcohol류 3종, acetaldehyde, isobutanol 및 butanal, 3-methyl- 등의 aldehyde류 7종, acetone, 2,3-butanedione 및 2-butanone의 ketone류 3종 그리고 acetic acid, methyl ester, acetic acid 및 propanoic acid, 2-methyl- 등의 carboxylic acid류 4종 등 총 27종의 향기성분이 동정되었다.

Table 1. Volatile components in cacao analyzed by TD GC/MS

Peak No.	Compound	Group	tR (min.)	Normalized peak area(%)
1	acetaldehyde	III	5.37	1.51
2	ethanol	II	5.60	1.98
3	acetone	IV	5.76	6.70
4	acetic acid, methyl ester	IV	6.03	4.61
5	isobutanol	III	6.24	3.94
6	2,3-butanedione	IV	6.50	0.40
7	2-butanone	IV	6.60	4.80
8	acetic acid	V	7.06	49.72
9	butanal, 3-methyl-	III	7.41	3.75
10	butanal, 2-methyl-	III	7.56	1.67
11	pentanal	III	8.08	0.92
12	pentane, 1-methoxy-	I	8.94	1.19
13	propanoic acid, 2-methyl-	V	9.46	0.93
14	toluene	I	9.75	0.27
15	2,3-butanediol	II	9.78	1.00

16	hexanal	III	10.20	0.99
17	pentanoic acid	V	11.26	0.62
18	p-xylene	I	12.03	0.57
19	p-xylene	I	12.53	0.30
20	nonane	I	12.88	0.44
21	alpha-pinene, (-)-	I	13.63	3.23
22	phenol	II	14.05	1.10
23	2-beta-pinene	I	14.45	6.39
24	decane	I	14.87	0.40
25	dl-limonene	I	15.38	0.82
26	camphor	I	17.20	0.73
27	2-ethacrolein	III	22.63	1.02

2. 카카오의 향기성분 그룹별 비교

카카오에서 확인된 향기 성분의 그룹별 조성은 Table 2와 같다. 카카오는 carboxylic acid가 55.88%로 가장 높게 나타났다. 그리고 aldehyde류가 13.80%, ketone류가 11.90% 및 monoterpene hydrocarbon류가 11.17% 함유되어 있음을 확인할 수 있었다.

Table 2. Chemical group of volatile components in cacao

Group		Normalized peak area(%)
Hydrocarbons	Monoterpenes	11.17%(4kinds)
	Squiterpenes	.
	Alkanes	2.03%(3kinds)
	Alkenes	.
	Alkynes	.
	Aromatic	1.14%(3kinds)
Alcohols		4.08%(3kinds)
Aldehydes		13.80%(7kinds)
Ketones		11.90%(3kinds)
Ethers		.
Esters		.
Carboxylic acids		55.88%(4kinds)

■ 참고 문헌 ■

- [1] Figueira, A., Janick, J. and Goldsbrough, P., "Genome size and DNA polymorphism in Theobroma cacao", J. Am. Soc. Hortic. Sci., Vol. 117, pp.673-677, 1992.
- [2] Almeida, A.-A.F. and Valle, R. R., "Ecophysiology of the cacao tree," Braz. J. Plant Physiol., Vol. 19, No. 4, pp. 425-448, 2007.
- [3] ICCO-2013 Online disponible em http://www.icco.org/about-us/international-cocoa-agreements/cat_view/67-monthly-review-of-the-market-2013.html(accessed 13.05.13)
- [4] 정진순, "TD GC/MS를 이용한 황벽, 황련 및 애기뿔풀의 향기 성분 분석", 한국섬유공학회지, 제50권, 제5호, pp.275 - 282, 2013.